

**PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CaO) TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN JELAWAT
(*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)**

SKRIPSI



**OLEH:
SEPTI LOLA PRONIKA
1800854243007**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CAO) TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN JELAWAT
(*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)**

SKRIPSI

**OLEH:
SEPTI LOLA PRONIKA
1800854243007**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Sarjana Budidaya Perairan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Kota Jambi**

**Mengetahui
Ketua Program Studi
Budidaya Perairan**

(Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si)

**Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing I**





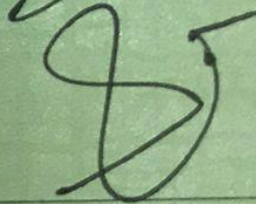
(Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si)

Dosen Pembimbing II

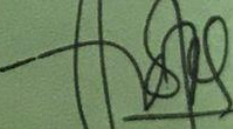
(Ir. M. Sugihartono, M.Si)

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari pada tanggal 20 Februari 2023.

TIM PENGUJI			
No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si	Ketua	
2	Ir. M. Sugihartono, M.Si	Sekretaris	
3	Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si	Anggota	
4	M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si	Anggota	
5	Safratilofa, SP., M.Si	Anggota	

Jambi, Maret 2023
Ketua Tim Penguji



Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, serta selawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulisan skripsi dengan judul "Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)" berhasil diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Alm Efrai Sinaga dan Ibu Rosiana Manurung serta kakak tercinta Demak Sinaga, Risma Sinaga, Juper Sinaga, Hisar Sinaga, Rame Sinaga, Damaris Sinaga, Rini Putriani Sinaga, Bahar Udin Suswanto Sinaga atas segala dorongan semangat, motivasi, pengorbanan, pengertian, doa dan kasih sayangnya. Tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada

1. Ibu Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. M. Sugihartono, M.Si selaku dosen pembimbing II yang tidak bosan-bosannya memberikan arahan dan bantuan dalam menghasilkan skripsi ini.
2. Dosen penguji Bapak Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si, Bapak M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si dan Ibu Safratilofa, SP., M.Si, serta semua dosen dan staf di Fakultas pertanian atas ilmu, saran dan pengarahan yang diberikan selama menempuh pendidikan.
3. Terima kasih untuk teman-teman seperjuangan Ayu, Zeza dan Satria Panuntun atas bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini

RINGKASAN

SEPTI LOLA PRONIKA. Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr). Dibimbing oleh **MUAROFAH GHOFUR, S.Pi., M.Si** dan **Ir. M. SUGIHARTONO, M.Si**

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) merupakan ikan air tawar ekonomis penting dan asli Indonesia. Permintaan pasar terhadap ikan ini cukup tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat di Indonesia dan mancanegara. Permasalahan yang biasa dihadapi dalam budidaya ikan jelawat antara lain kualitas air terutama fluktuasi pH air yang terlalu cepat dan tingginya kadar amonia selama pemeliharaan. Salah satu alternatif solusi yang dapat dilakukan adalah memperbaiki kualitas air dengan penggunaan filter air yang mampu menjaga kestabilan pH. Salah satu bahan filter yang dapat digunakan adalah kapur tohor (CaO). Kapur Tohor (CaO) dapat menjaga kestabilan pH, serta membasmi berbagai macam jenis parasit yang berada di akuarium. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-September 2022, bertempat di Instansi Ikan Hias Taman Anggrek, Jl. A. Yani, kec. Telanaipura, kota Jambi. Penelitian ini dilakukan sebanyak dua tahap yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan perlakuan penambahan kapur CaCO_3 0,05 g (A), 0,075 g (B), 0,09 g (D) dan tanpa penambahan kapur (kontrol). Penelitian utama yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak-Lengkap dengan perlakuan penambahan kapur tohor 10 mg/L (A), 15 mg/L (B), 20 mg/L (D) dan tanpa kapur (kontrol). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati antara lain tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, kadar glukosa darah, kadar glikogen dan kualitas air.

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa penggunaan kapur tohor dengan metode gantung menghasilkan perubahan nilai pH yang stabil sehingga dapat digunakan untuk penelitian utama. Penelitian utama menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak, glukosa darah dan glikogen. Nilai TKH berkisar antara 97,78%-99,85%. Nilai PBM berkisar antara 0,73 gram – 0,83 gram/ekor. Nilai glukosa darah pada awal penelitian sebesar 47 mg/dL sedangkan pada akhir penelitian nilai glukosa darah menunjukkan variasi pada semua perlakuan. Nilai glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 56,00 mg/dL – 92,33 mg/dL. Nilai glikogen daging pada awal penelitian sebesar 30,30 mg/100mL sedangkan pada akhir penelitian nilai glikogen daging menunjukkan variasi pada semua perlakuan. Nilai glikogen daging pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 35,13 mg/100mL – 47,33 mg/100 mL. Secara umum kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat untuk semua perlakuan.

Kata kunci: Ikan jelawat, kapur tohor, pertumbuhan, kelangsungan hidup

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kita Panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)”**. Skripsi penulis ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi dalam tugas akhir.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih Kepada ibu Muarofah Ghofur, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. M. Sugihartono, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis, sehingga proposal ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi serta teman-teman yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis telah berupaya sebaik mungkin dalam membuat tulisan ini, namun penulis juga menyadari akan kekurangan yang terdapat dalam tulisan ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Jambi, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr).....	4
2.2 Habitat dan Penyebaran Ikan Jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr).....	5
2.3 Kebiasaan Makanan Ikan Jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr).....	6
2.4 Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr).....	6
2.5 Kapur Tohor (CaO).....	7
2.6 Glikogen Daging.....	8
2.7 Kualitas Air.....	9
2.7.1 Suhu.....	9
2.7.2 pH.....	10
2.7.3 Oksigen Terlarut.....	10
2.7.4 Karbondioksida (Co2).....	11
2.7.5 Amonia (NH3).....	11
III. METODELOGI PENELITIAN	12

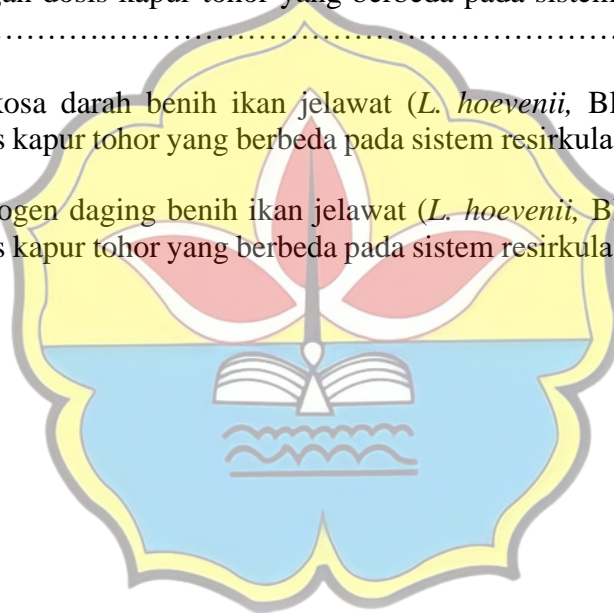
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Prosedur penelitian.....	12
3.3.1 Penelitian pendahuluan.....	12
3.3.2 Pelaksanaan penelitian.....	13
3.3.3 Parameter uji.....	13
3.4 Penelitian Utama.....	13
3.4.1 Rancangan Penelitian.....	13
3.4.2 Persiapan Penelitian.....	14
3.4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.4 Parameter Yang Diamati.....	16
3.4.4.1 Tingkat Kelangsungan Hidup	16
3.4.4.2 Laju Pertumbuhan Benih.....	16
3.4.4.3 Glukosa Darah.....	17
3.4.4.4 Analisis Glikogen.....	17
3.4.4.5 Kualitas Air.....	17
3.7 Analisa Data.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Penelitian Pendahuluan.....	19
4.2 Penelitian Utama.....	20
4.2.1 Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH).....	20
4.2.2 Pertumbuhan Panjang mutlak	23
4.2.3 Pertumbuhan Bobot mutlak (PBM).....	26
4.2.4 Glukosa Darah	29
4.2.5 Analisis Glikogen.....	32
4.2.6 Kualitas Air.....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
1.	Paramer Kualitas Air.....	9
2.	Parameter Kualitas Air dan Spesifik Alat/Metode.....	17
3.	Hasil uji kualitas air penelitian pendahuluan dengan penggunaan jenis kapur CaCO ₃	19
4.	Hasil uji kualitas air penelitian pendahuluan dengan penggunaan jenis kapur CaO.....	20
5.	Hasil analisis Uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelowat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	21
6.	Hasil analisis Uji lanjut Duncan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelowat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi.....	24
7.	Hasil analisis Uji lanjut Duncan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelowat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	27
8.	Hasil analisis Uji lanjut Duncan glukosa darah benih ikan jelowat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulas	30
9.	Hasil analisis Uji lanjut Duncan glikogen daging benih ikan jelowat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	33
10.	Nilai kualitas air masing-masing perlakuan pada pemeliharaan benih ikan jelowat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulas selama 40 hari masa pemeliharaan	36

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
1.	Ikan Jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr).....	4
2.	Tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	21
3.	Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	24
4.	Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	27
5.	Glukosa darah benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi.....	30
6.	Glikogen daging benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi.....	33



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Hal
1.	Denah Penelitian.....	46
2.	Data tingkat kelangsungan hidup (TKH) benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	47
3.	Data pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	50
4.	Data pertumbuhan bobot mutlak (PBM) benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	53
5.	Data glukosa darah benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	56
6.	Data glikogen daging benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	58
7.	Rekapitulasi data kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (<i>L. hoevenii</i> , Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi	61
8.	Prosedur analisis karbondiosida.....	62
9.	Dokumentasi Penelitian	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan jelowat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) merupakan ikan air tawar ekonomis penting dan asli Indonesia. Banyak masyarakat yang telah berusaha untuk memelihara ikan ini, baik skala tradisional maupun skala bisnis di Sumatera, terutama di Provinsi Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan (Rizki *et al*, 2020). Permintaan pasar terhadap ikan ini cukup tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat di beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei, sehingga merupakan komoditas yang sangat potensial dan mendorong minat masyarakat untuk membudidayanya (KKP, 2020).

Permasalahan yang biasa dihadapi dalam budidaya ikan jelowat antara lain kualitas air, penyakit, nutrisi dan pemijahan. Kualitas air pemeliharaan dapat menurun dengan cepat karena sisa pakan, feses dan buangan metabolit. Hal ini tampak dari menurunnya kualitas air akibat peningkatan pH air yang terlalu cepat dan tingginya kadar amonia selama pemeliharaan (Darmayanti *et al*, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya dalam menjaga kualitas air pada media budidaya. Untuk menjaga kualitas air agar ikan tetap sehat perlunya air disaring dengan filter. Filter tersebut menyaring air dari jenis kotoran yang masuk, zat-zat yang dapat mengganggu kondisi ikan, dan pembawa penyakit. Proses pengolahan kualitas air dapat berupa filtrasi fisik, filtrasi kimia, dan filtrasi biologi.

Sistem filtrasi kimia, dengan menggunakan Kapur Tohor (CaO) sebagai filter menjadi salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam menjaga kualitas air. Sistem filtrasi kimia berfungsi untuk mempertahankan dan menjaga kualitas air

agar tetap layak untuk proses budidaya. Kapur Tohor (CaO) banyak terdapat di Indonesia sehingga mudah diperoleh dan dapat digunakan sebagai meningkatkan pH air yang dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat.

Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas air tersebut adalah kapur Tohor (CaO). Kapur Tohor (CaO) dapat menjaga kestabilan pH, serta membasmi berbagai macam jenis parasit yang berada di akuarium. Agar dapat memberikan hasil yang optimal pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat, untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang **“Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)”**.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal kapur tohor (CaO) sebagai filter terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup benih ikan jelawat. Adapun penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pembudidaya ikan, antara lain :

1. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat.
2. Memberi informasi kepada petani ikan tentang penyusunan filter yang baik untuk kualitas air yang baik pada ikan jelawat.

1.3 Hipotesis

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, maka hipotesisnya adalah sebagai berikut.

H₀ : Tidak ada pengaruh penggunaan dosis kapur tohor (CaO) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada benih ikan jelawat (*L. hoeverii*, Blkr).

H₁ : Ada pengaruh penggunaan dosis kapur tohor (CaO) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada benih ikan jelawat (*L. hoeverii*, Blkr).

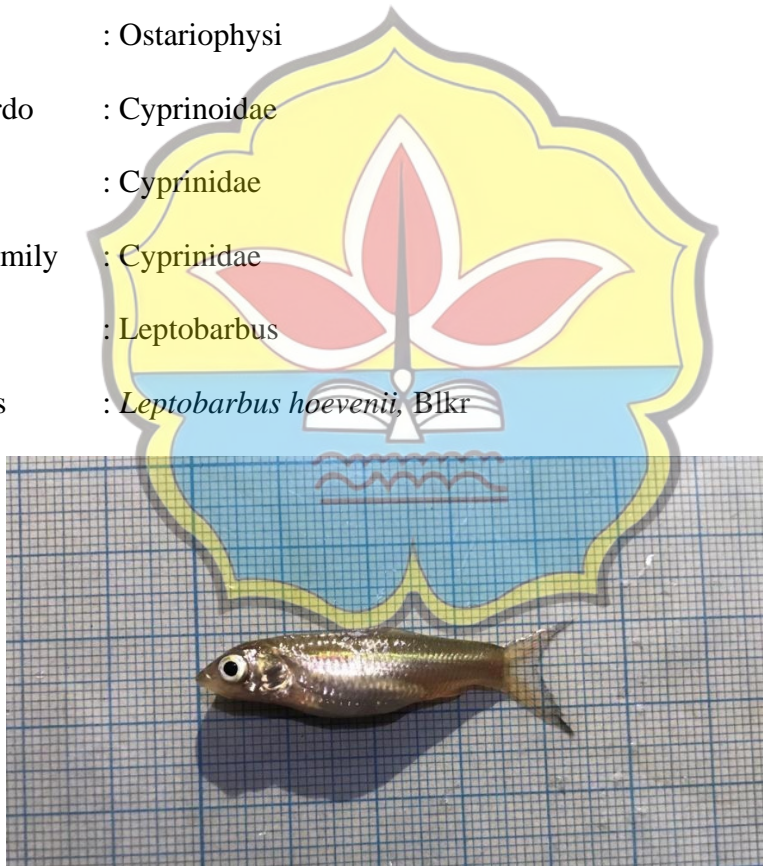


II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Menurut Saanin (1968), Adapun klasifikasi ikan jelawat adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Class : Pisces
Sub Class : Teleostei
Ordo : Ostariophysi
Sub Ordo : Cyprinoidae
Family : Cyprinidae
Sub Family : Cyprinidae
Genus : *Leptobarbus*
Spesies : *Leptobarbus hoevenii*, Blkr



Gambar 1. Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)
Sumber : *Dokumentasi Pribadi*

Ikan jelawat dikenal dengan nama lokal yang berbeda-beda di masing-masing daerah. Seperti di Jambi, Sumatera Selatan, dan Lampung ikan jelawat dikenal dengan nama lokal “Lemak atau Klemak” dan Ketika kecil dengan ukuran antara

10-20 cm dinamakan “Jelejar”, di Kalimantan Tengah “Manjuhan”, di Malaysia “Sultan”, dan di Thailand “Plaba”. (Handoyo, *et al* 2010).

Menurut Santosa (2019) ikan jelawat memiliki habitat hidup di sungai air tawar, anak sungai yang berlubuk, bagian pinggir hutan bahkan sampai di muara sungai. Kepala sebelah atas agak mendatar, mulut berukuran sedang, garis literal tidak terputus, bagian punggung berwarna perak kehijauan dan bagian perut putih keperakan, pada sirip dada dan perut terdapat warna merah, gurat sisi melengkung agak kebawah dan berakhir pada bagian ekor bawah yang berwarna kemerah-merahan, mempunyai 2 pasang sungut.

Sisiknya berwarna perak agak ke-hijauan, punggungnya coklat agak hitam, dan sirip-siripnya merah. Suhu optimal perairan antara 26-29° C dengan pH 7,0 dan kekerasan 10° dH. ikan jelawat berukuran besar bersifat omnivora yang cenderung herbivora (Sunarno, 1991 dalam Santosa, 2019).

Sonavel *et al* (2020) menjelaskan pertumbuhan ikan jelawat yang terjadi bisa disebabkan oleh faktor-faktor internal dan eksternal. Faktor internal antara lain keturunan dan jenis kelamin yang membawa sifat genetik masing-masing dari alam yang sulit untuk dikontrol. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain yaitu suhu, makanan, dan pencemaran yang secara tidak langsung akan mengakibatkan menurunnya kualitas air.

2.2 Habitat dan Penyebaran Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Menurut Santoso, (2019), ikan jelawat banyak ditemukan di muara-muara sungai dan daerah genangan air kawasan tengah hingga hilir, bahkan muara sungai. Habitat yang disukai ikan jelawat adalah anak-anak sungai yang berlubuk dan berhutan di bagian pinggirnya (Sintia, 2020). Buah-buahan serta biji-bijian dan

dedaunan yang lembut dari pohon di pinggir prairan menjadi sumber makanannya. Selain itu, tumbuhan air juga merupakan makanan ikan jelawat ukuran besar. Untuk anaknya banyak di temukan di daerah genangan dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Pada saat air menyusut, anak-anak ikan jelawat secara bergerombol berpindah ke arah bagian hulu dari sungai.

2.3 Kebiasaan Makanan Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Menurut Au *et al.* (2020) pada masa larva ikan jelawat dapat diberikan pakan alami berupa infusoria yang diberikan selama enam hari. Setelah itu, larva dapat diberi pakan berupa tetapan artemia atau kutu air. Ikan air tawar (termasuk ikan jelawat) memanfaatkan karbohidrat sebagai sumber energi berbeda dengan ikan laur yang memanfaatkan protein sebagai sumber energi (Pangentasari *et al.*, 2018). Pada fase benih, ikan jelawat termasuk jenis ikan pemakan segala (*omnivora*) (Santoso *et al.*, 2018). Sementara pada saat dewasa ikan jelawat dapat diberikan pakan berupa pelet.

Hasil penelitian Yanto *et al.* (2018), menyatakan bahwa kelangsungan hidup ikan jelawat yang tinggi diduga terkait dengan pemberian pakan, baik secara kuantitas maupun kualitas dapat memenuhi kebutuhan benih ikan jelawat untuk hidup dan tumbuh baik. Ketika pakan tercerna dengan baik maka nutrisi yang terdapat dalam pakan dapat terserap dengan baik sehingga dapat dimanfaatkan dengan optimal oleh ikan untuk pertumbuhannya.

2.4 Pemeliharaan Larva Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Menurut Au *et al.* (2020) pemeliharaan larva dilakukan selama 3-7 hari, tergantung dari kesiapan dan kualitas larva. Pakan diberikan sebagai makanan benih

sebanyak 3 kali/hari. Dengan interval waktu pemberian yakni jam 07.00; 12.00; 17.00. Penyiponan dilakukan setiap hari dan pergantian air dilakukan 3 hari sekali.

Zonneveld, *et al.* (1991) mengatakan kualitas air yang baik akan mempengaruhi *survival rate* (kelangsungan hidup) benih serta pertumbuhan benih. Salah satu faktor dalam pemeliharaan benih adalah pengelolaan kualitas air. pemberian pakan yang berlebihan, serta pengelolaan kualitas air yang kurang tepat dapat mengakibatkan keseimbangan lingkungan terganggu, sehingga ikan menjadi stres dan dapat berkembang menjadi penyakit (Meriyanti, *et al* 2020). kelangsungan hidup ikan sangat bergantung pada daya adaptasi ikan terhadap makanan, lingkungan, status Kesehatan ikan, padat tebar dan kualitas air yang cukup mendukung pertumbuhan (Rachimi *et al.*, 2022).

2.5 Kapur Tohor (CaO)

Filter penting untuk sebuah akuarium. Filter dapat menyerap sisa pakan, sehingga kondisi airnya bersih. Ketika kondisi perairan bersih dan bebas amoniak maka kemampuan nafsu makan ikan akan normal atau semakin tinggi kondisi perairan yang kotor tanpa menggunakan filter maka nafsu makan ikan menurun sehingga pertumbuhan dari ikan juga rendah (Nurhariati *et al.*, 2021). Menurut Spotte (1970) dalam Prasetyo (2018), filtrasi dibagi atas filtrasi fisika, kimia dan biologi. Filtrasi fisika berfungsi untuk memisahkan padatan dari air secara fisika (berdasarkan ukuran) dengan cara menangkap atau menyaring kandungan bahan tersebut menjadi berkurang. Filtrasi kimia berfungsi membersihkan molekul-molekul bahan organik terlarut melalui proses oksidasi atau penyerapan langsung. Sedangkan filtrasi biologi berfungsi menguraikan senyawa nitrogen organik oleh bakteri pengurai.

Kapur tohor (CaO) merupakan bahan baku yang mudah diperoleh dan mengandung kalsium yang tinggi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai salah satu sumber kalsium yang aditif untuk pakan udang vaname. Selain itu kapur tohor juga berperan dalam mengaktifkan berbagai jenis enzim, membantu kebutuhan kalsium (Ca), karbohidrat dan berbagai nutrisi lainnya yang dibutuhkan udang (Ghufran, 2010 dalam Yunus *et al.*, 2020). Penambahan kalsium karbonat (CaCO₃) sebanyak 25 mg/L pada media budidaya kijing Taiwan *Anodonta woodiana* LEA dan kerang mutiara *Pinctada maxima* memberikan pertumbuhan yang optimal (Affandi *et al.* 2011, Kelabora 2014, Asrori *et al.* 2015). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa pertumbuhan benih ikan patin *Pangasius hypophthalmus* terbaik terjadi pada penambahan kalsium oksida (CaO) sebanyak 40 mg/L (Hastuti *et al.* 2012).

2.6 Glikogen Daging

Glikogen adalah salah satu jenis polisakarida simpanan dalam tubuh ikan nila dan vertebrata lain, glikogen disimpan terutama dalam sel hati dan otot. Glikogen terdiri atas subunit glukosa dengan ikatan rantai lurus ($\alpha 1 \rightarrow 4$) dan ikatan rantai percabangan ($\alpha 1 \rightarrow 6$). Glikogen memiliki struktur mirip amilopektin (salah satu jenis pati) tetapi dengan lebih banyak percabangan, yaitu setiap 8-12 residu. Definisi Glikogen adalah bentuk karbohidrat yang tersimpan dalam sel hewan. Glikogen sering disebut juga sebagai pati hewan, jika kadar glukosa dalam 5 tubuh terlalu tinggi maka beberapa sel akan mengubah glukosa menjadi glikogen sebagai cadangan energi sehingga ketika sewaktu-waktu tubuh kekurangan energi, glikogen dapat dipecah kembali menjadi glukosa. Glikogen banyak terdapat pada hati dan otot yang bersifat larut dalam air, glikogen juga merupakan sumber energi penting secara enzimatis menjadi asam piruvat dan asam laktat. Ketika permintaan gula

dalam tubuh meningkat maka glikogen akan dihidrolisis oleh sel. Namun, cadangan energi ini tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam jangka lama. Misalnya pada ikan nila, glikogen simpanan akan terkuras habis dalam waktu satu hari kecuali bila dipulihkan dengan mengkonsumsi pakan yang sudah di beri tepung daun kelor hasil inkubasi cairan rumen dengan dosis yang berbeda (Rahman, 2018).

2.7 Kualitas Air

Menurut Effendi (2003) Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan ataupun keperluan tertentu.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Kisaran	Sumber
1.	Suhu	25 – 37 °C	Effendi (2003)
2.	Ph	5 – 7	Effendi (2003)
3.	DO	5 – 7 ppm	Effendi (2003)
4.	CO ₂	15 – 27 ppm	Effendi (2003)
5.	NH ₃	0,16 ppm	Effendi (2003)

2.7.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam proses metabolisme organisme di perairan. Perubahan suhu yang mendadak atau kejadian suhu yang ekstrim akan mengganggu kehidupan organisme bahkan dapat menyebabkan kematian. Kenaikan suhu menyebabkan terjadinya peningkatan oksigen, namun dapat juga mengakibatkan turunnya oksigen dalam air. Oleh karena itu, pada kondisi tersebut organisme perairan seringkali tidak mampu memenuhi kadar oksigen terlarut untuk keperluan proses metabolisme (Effendi, 2003). Peningkatan suhu disertai dengan penurunan oksigen sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan oksigen bagi organisme

akutik (Effendi, 2003). Menurut Darmayanti *et al* (2018) ikan jelawat dapat tumbuh dengan baik pada suhu 28-29°C.

2.7.2 pH

pH merupakan penunjuk kadar asam atau basa suatu larutan melalui ion hydrogen yang merupakan faktor untuk reaksi kimianya. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat kemasaman atau kebasaaan suatu perairan. Air dengan nilai pH = 7 adalah netral, pH < 7 dikatakan kondisi air bersifat asam, sedangkan pH > 7 dikatakan kondisi air basa (Effendi, 2003). Nilai pH yang terlalu rendah atau tinggi dapat mematikan ikan, pH yang ideal dalam budidaya perikanan adalah 5-9. Menurut Darmayanti *et al* (2018) pH yang sudah ideal untuk kelangsungan hidup ikan jelawat antara 6.

2.7.3 Oksigen Terlarut

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami tergantung pada suhu, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Effendi, 2000). Oksigen terlarut yang cukup sangat penting dalam pembenihan karena telur dan benih memiliki tingkat metabolisme yang tinggi, menurut Effendi (2003) Kadar DO 1,0 – 5,0 mg/l ikan dapat bertahan hidup tetapi pertumbuhan terganggu, sedangkan kadar DO > 5,0 mg/l kadar DO yang disukai oleh semua organisme perairan. Makin tinggi aktivitas ikan, baik aktivitas fisik maupun metabolisme, berarti menuntut ketersediaan oksigen yang siap dikonsumsi (Nurdiyan, 2017). Kandungan oksigen terlarut tergolong cukup baik berkisaran antara 4,9-5,7 mg/l (Darmayanti *et al*, 2018).

2.7.4 Karbondioksida (CO₂)

Menurut Effendi (2003) Karbondioksida diperairan berasal dari defusi atmosfer, air hujan, air yang melewati tanah organik, respirasi tumbuhan dan hewan, serta bakteri aerob. Di dasar perairan karbondioksida dihasilkan oleh dekomposisi. Untuk mengatasi peningkatan nilai karbondioksida dapat dilakukan dengan menyuplai oksigen secara terus menerus dengan aerasi oleh mesin blower ataupun mesin pompa air. Kandungan karbondioksida dapat mempengaruhi respirasi hewan akuatik dan apabila berlebihan akan menyebabkan keracunan dan menyebabkan kematian. Menurut Putri *et al.*, (2021) Karbondioksida dapat digunakan dalam pemeliharaan ikan jelawat berkisar antara 2,80-3,63 mg/l.

2.7.5 Amoniak (NH₃)

Di perairan nitrogen berupa Nitrogen Anorganik dan Nitrogen Organik. Nitrogen anorganik terdiri atas (NH₄), Nitrit (NO₂), dan Nitrat (NO₃). Nitrogen organik berupa protein, asam amino dan urea. Amoniak (NH₃) dan garam-garamnya bersifat mudah larut dalam air. Sumber ammonia di perairan adalah pemecahan nitrogen organik (Protein dan urea) dan nitrogen anorganik yang terdapat di dalam tanah dan air, yang berasal dari dekomposisi bahan organik (tumbuhan dan biota akuatik yang telah mati) oleh mikroba dan jamur (Effendi, 2000). Menurut penelitian Darmayanti *et al* (2018) amoniak yang tergolong cukup tinggi tetapi belum membahayakan kelangsungan hidup ikan jelawat yaitu berkisaran antara 2,0-1,5 mg/l.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian penggunaan kapur tohor (CaO) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat telah dilaksanakan pada bulan Juli-September 2022, bertempat di Instansi Ikan Hias Taman Anggrek, Jl. A. Yani, kec. Telanaipura, kota Jambi. Penelitian ini dilakukan sebanyak dua tahap yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi akuarium berukuran 60 cm × 30 cm × 40 cm sebanyak 12 unit, filter gantung merek aquaman tipe wp203k sebanyak 12 unit, kain kasa halus hidrofili steril 18 × 22 cm, timbangan digital mak 3 kg, 0,1, konversi unit Oz/Lb/g/mL, selang air diameter 12 mm, serok ukuran 20 cm, ember ukuran 29 cm, baskom ukuran 23 × 8 cm, alat tulis, kamera android iphone 7 (12 MP, HDR untuk foto), termometer air 10⁰C s/d 110⁰C, pH-meter spesifikasi 14.0, resolusi 0.1, dimensi 175 x 41 x 23 mm (6.9 x 1.6 x 0.9 inci), batu aerasi (panjang 5cm, warna abu-abu, permukaan berpori), tali rafia.

Sedangkan bahan yang digunakan antara lain

Kapur tohor, benih ikan jelawat sebanyak 2.700 ekor dan pakan benih

3.3 Prosedur penelitian

3.3.1 Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan bertujuan untuk menentukan jenis kapur yang akan digunakan pada penelitian utama serta metode pemberian kapur pada media pemeliharaan ikan. Rancangan penelitian pendahuluan meliputi:

- Kontrol : Tanpa penambahan kapur CaCO_3
- Perlakuan A : Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,05 g
- Perlakuan B : Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,075 g
- Perlakuan C : Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,09 g

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan selama 2 minggu, satu minggu metode sebar dan satu minggu metode gantung. Masing-masing perlakuan menggunakan 7 unit akuarium, 3 unit akuarium untuk masing-masing perlakuan dan 1 unit perlakuan kontrol.

3.3.3 Parameter Uji

Parameter yang diuji selama penelitian pendahuluan adalah parameter kualitas air yang terdiri atas alkalinitas, kesadahan dan CO_2 .

3.4 Penelitian utama

3.4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian utama yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penentuan penelitian Roshaliza *et al* (2020) 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing perlakuan tersebut adalah :

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : kapur Tohor 10 mg/L
- Perlakuan C : kapur Tohor 15 mg/L
- Perlakuan D : kapur Tohor 20 mg/L

Model matematis Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah model rancangan Steel dan Terry (1992), yaitu :

$$Y_{ij} = \mu + Y_{ij} + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Respon atau nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata umum

Y_{ij} = Pengaruh perlakuan ke-i

Σ_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

3.4.2 Persiapan Penelitian

3.4.2.1 Persiapan Benih Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Benih ikan jelawat didapat dari Balai Benih Ikan Daerah Telanaipura. Benih ikan jelawat yang digunakan untuk penelitian ini memiliki Panjang 2 ± 3 cm. Jumlah benih yang digunakan sebanyak 2.700 ekor dengan padat tebar 5 ekor/liter.

3.4.2.2 Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah akuarium yang berukuran $70 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, dengan jumlah 12 buah. Sebelum akuarium digunakan terlebih dahulu dilakukan pencucian dengan air kemudian dasar dan dinding akuarium digosok dengan menggunakan spon, akuarium dibilas kembali dengan menggunakan air bersih. Setelah itu akuarium dikeringkan atau dijemur biarkan terkena sinar matahari dengan tujuan untuk menetralisasi sisa-sisa kotoran yang menempel di dalam akuarium.

Setelah akuarium dikeringkan, langkah selanjutnya adalah penyusunan akuarium dan pada akuarium diberi label sesuai dengan perlakuan, pengirisan air ke dalam akuarium sampai dengan ketinggian 16 cm, dengan volume air sebanyak 42

liter. Air yang digunakan dalam penelitian ini berdumber dari air sumur, kemudian akuarium diberi aerasi dan kapur CaCO₃ digantung.

3.4.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

3.4.3.1 Langkah – Langkah Penelitian

1. Akuarium di cuci terlebih dahulu dan dibersihkan.
2. Penampungan air di dalam bak penampungan dan diendapkan selama 2 hari.
3. Penyusunan akuarium diruang penelitian secara acak sebanyak 12 akuarium dengan metode pencabutan kertas.
4. Pemasangan filter gantung pada akuarium.
5. Gantung kapur tohor yang telah dibalut dengan kain kasa halus.
6. Pengisian air kedalam masing – masing akuarium sebanyak 42 liter.
7. Menyiapkan benih ikan jelawat, benih yang telah dikarantina selama 3 hari.
8. Masukkan benih yang ditebar pada masing – masing akuarium penelitian, nyalakan filter dan lakukan pengamatan pada waktu pagi, siang, dan sore hari.
9. Penelitian dilakukan selama 40 hari.

3.4.3.2 Benih Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Penelitian benih ikan jelawat dilakukan diakuarium dengan tujuan untuk mengetahui dosis yang baik pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat. Air yang digunakan dalam akuarium penelitian adalah air sumur, hal ini bertujuan agar air dalam akuarium tidak terlalu banyak mengalami perubahan fisika

dan kimia, sehingga tidak mempengaruhi kondisi benih. Filter dipasang kemudian benih ditebar kedalam akuarium dan diamati.

3.4.4 Parameter Yang Diamati

3.4.4.1 Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih dihitung menggunakan rumus menurut (Zonneveld *et al*, 1991), yaitu :

$$TKH = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Ket : TKH : Kelangsungan hidup benih (%)

N_t : Jumlah populasi ikan akhir (ekor)

N₀ : Jumlah populasi ikan awal (ekor)

3.4.4.2 Laju Pertumbuhan Benih

Selama periode pemeliharaan dihitung dengan rumus Hanief (2014) dalam Dedi *et al* (2018) :

Pertumbuhan Panjang Mutlak

$$Ppm = L_t - L_0$$

Ket : Ppm : Pertumbuhan panjang mutlak

L_t : Rata – rata panjang ikan pada akhir penelitian (cm)

L₀ : Rata – rata panjang ikan pada awal penelitian (cm)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapay dihitung dengan rumus Hanief (2014) dalam Dedi *et al* (2018) :

$$W = W_t - W_0$$

Ket : W : Pertumbuhan bobot mutlak (gr)

W_t : Bobot ikan akhir penelitian (gr)

W_0 : Bobot ikan awal penelitian (gr)

3.4.4.3 Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan *Accu-chek active* atau yang disebut dengan alat test glukosa darah. Kertas strip glukosa dimasukkan ke dalam alat digital kemudian ditunggu hingga alat munculkan gambar darah. Kemudian sampel darah ikan diteteskan ke atas kertas strip dan ditunggu hingga hasil muncul dilayar. Kadar glukosa darah dinyatakan dalam unitmg/dl Pengujian glukosa darah dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

3.6.4 Analisis Glikogen

Metode penghitungan kadar glikogen mengacu pada metode (Wedemeyer dan Yasutake, 1997). Pengambilan sampel ikan untuk pengujian kandungan glikogen tubuh larva ikan jelowat dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pada awal penelitian sebanyak 1 larva ikan jelowat diambil secara acak, pada akhir penelitian diambil sampel sebanyak 1 larva ikan jelowat untuk masing-masing perlakuan, sampel diambil secara acak pada tiap wadah pemeliharaan.

3.6.5 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati dalam percobaan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2. Pengukuran dilakukan pada saat awal dan akhir penelitian.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air dan Spesifikasi Alat/Metode

No	Parameter	Satuan	Alat Ukur/ Metode
1.	Suhu	C ⁰	Thermometer
2.	pH	-	pH-meter
3.	DO	Ppm	Titrimetrik
4.	CO ₂	Ppm	Titrimetrik
5.	NH ₃	Ppm	Spektrofotometer

3.7 Analisa Data

Data pada penelitian ini melihat pengaruh terhadap keberhasilan penggunaan kapur (CaCO_3) sebagai filter terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoeverii*, Blkr) maka dianalisis varian (ANOVA) dan untuk melihat perbandingan perlakuan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva, maka di lanjutkan dengan uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%. Jika berbeda nyata, akan dilakukan uji lanjut DUNCAN menggunakan program SPSS.



V. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian pendahuluan untuk menentukan jenis kapur yang akan digunakan pada penelitian utama dan metode pemberian kapur pada media pemeliharaan. Hasil uji kualitas air pada penelitian pendahuluan disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil uji kualitas air penelitian pendahuluan dengan penggunaan jenis kapur CaCO_3 .

Parameter	Waktu pemberian	Perlakuan			
		Kontrol	A	B	C
Alkalinitas (mg/L)	H-1	42	50	54	56
	H-II		46	47	50
Kesadahan (mg/L)	H-1	28,5	30,12	30,45	32,6
	H-II		29,05	30,05	32,5
CO_2 (mg/L)	H-1	3,17	3,33	3,1	3,14
	H-II		3,5	3,5	3,7

Keterangan:

Kontrol: tanpa penambahan kapur

A: Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,05 g

B: Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,075 g

C: Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,09 g

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa penggunaan kapur CaCO_3 pada media budidaya ikan menunjukkan tingkat fluktuasi beberapa parameter kualitas air yakni alkalinitas, kesadahan dan CO_2 cukup tinggi. Fluktuasi ini dilihat dari perubahan nilai dari pengukuran hari pertama dan kedua. Kondisi ini menyebabkan kualitas air tidak stabil untuk menjaga nilai pH tetap optimal. Selain kapur CaCO_3 juga diamati penggunaan kapur lainnya yakni kapur tohor (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji kualitas air penelitian pendahuluan dengan penggunaan jenis kapur CaO.

Parameter	Waktu pemberian	Perlakuan			
		Kontrol	A	B	C
Alkalinitas (mg/L)	H-1	40	45,75	50	54
	H-II		42	45	50
Kesadahan (mg/L)	H-1	26,07	29,12	30,05	30,6
	H-II		28,05	30,05	30,15
CO ₂ (mg/L)	H-1	3,9	3,35	3,5	3,5
	H-II		3,5	3,6	3,7

Keterangan:

Kontrol: tanpa penambahan kapur

A: Penggunaan kapur CaCO₃ dosis 0,05 g

B: Penggunaan kapur CaCO₃ dosis 0,075 g

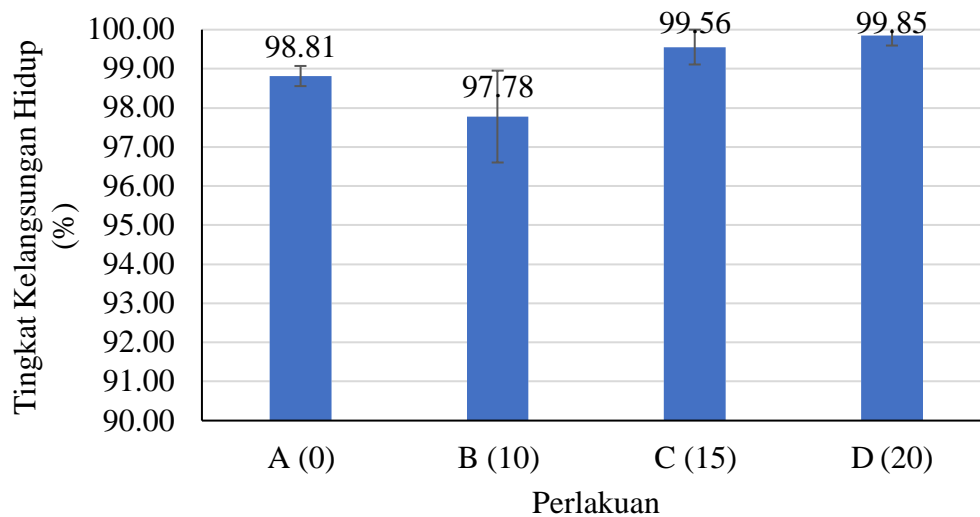
C: Penggunaan kapur CaCO₃ dosis 0,09 g

Berdasarkan tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa penggunaan kapur CaO pada media budidaya ikan menunjukkan tingkat fluktuasi beberapa parameter kualitas air yakni alkalinitas, kesadahan dan CO₂ cukup rendah. Kondisi ini diduga mampu menjaga kestabilan nilai pH tetap optimal.

4.2 Penelitian Utama

4.2.1 Tingkat kelangsungan hidup (TKH)

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) pada penelitian ini berkisar antara 97,78%-99,85% (Gambar 2). Nilai ini menunjukkan bahwa TKH sangat baik dengan tingkat kematian ikan yang sangat rendah selama penelitian. Perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada penelitian ini masih berada pada kisaran toleransi untuk memperbaiki kualitas air dan mendukung kelangsungan hidup. Nilai rata-rata TKH pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2 dan telah di rekapitulasi pada Lampiran 2.



Gambar 2. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada penelitian ini berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan B, C dan D, perlakuan B berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan C dan D berpengaruh tidak nyata antar perlakuan tersebut, namun perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap perlakuan B. Hasil uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil analisis Uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	98,81±0,26	ab
B : Kapur Tohor 10 mg/L	97,78±1,18	a
C : Kapur Tohor 15 mg/L	99,56±0,44	b
D : Kapur Tohor 20 mg/L	99,85±0,26	b

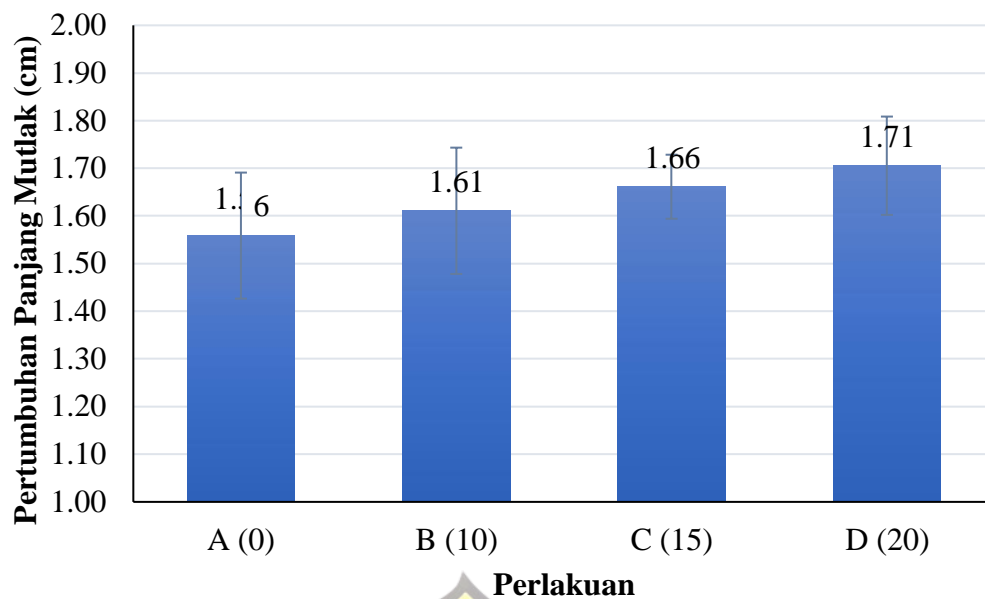
Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) merupakan parameter kinerja produksi yang menentukan tingkat keberhasilan proses produksi. TKH membandingkan jumlah ikan pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal tebar. Semakin tinggi nilai TKH, semakin baik hasil dari proses produksi. Tingkat kelangsungan hidup pada ikan banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, misalnya penanganan dan padat tebar. Penanganan yang salah dapat menyebabkan ikan stress, sehingga kondisi kesehatan ikan menurun dan dapat menyebabkan kematian (Hertika *et al.* 2021). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kapur tohor dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelowat selama penelitian. Tingkat kelangsungan hidup yang dihasilkan berkisar antara 97,78%-99,85%. TKH tertinggi terdapat pada perlakuan D (Kapur Tohor 20 mg/L) dengan nilai TKH sebesar 99,85%, diikuti perlakuan C (Kapur Tohor 15 mg/L) yakni sebesar 99,56% sedangkan nilai TKH terendah terdapat pada perlakuan B (Kapur Tohor 10 mg/L) yakni sebesar 97,78%. Secara umum nilai TKH berada di atas 95% dan menunjukkan bahwa kinerja produksi benih ikan jelowat sangat baik, tingkat kematian ikan sangat rendah yakni berkisar antara 1-3%. Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelowat selama pemeliharaan dipengaruhi langsung oleh kualitas air yang baik dan kualitas pakan yang diberikan mendukung kehidupan ikan jelowat. Selain itu, dosis yang digunakan pada penelitian ini diduga merupakan dosis optimal untuk kelangsungan hidup benih ikan jelowat. Organisme akuatik pada umumnya secara alami memiliki kemampuan penyesuaian diri terhadap perubahan lingkungannya pada batas-batas tertentu yang sering disebut tingkat toleransi (Hoar *et al.* 1979 dalam Saroni, 2018). Tingkat perubahan kualitas perairan yang berubah secara

cepat dan di atas batas toleransi organisme akuatik akan berdampak pada tingkat stress organisme akuatik tersebut yang juga dapat menyebabkan kematian. Berdasarkan Gambar 2 nilai TKH yang tinggi pada semua perlakuan menunjukkan nilai baik untuk kinerja produksi budidaya hal tersebut dapat dikarenakan kualitas air yang digunakan sesuai untuk benih ikan jelawat sehingga dapat hidup dengan baik. Penambahan kalsium dalam media pemeliharaan akan menyebabkan kalsium yang terlarut pada air akan terpecah menjadi unsur Ca^{2+} yang merupakan sumber kalsium perairan serta unsur HCO_3^- yang merupakan ion bikarbonat penyusun alkalinitas. Alkalinitas ini berfungsi sebagai penyangga pH agar nilai pH tetap stabil, sehingga hasil respirasi dari ikan berbentuk CO_2 tidak menurunkan secara signifikan nilai pH (Setiawan 2017). Hasil penelitian ini juga lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya yakni Saroni (2018) menunjukkan bahwa TKH ikan belut sawah yang diberikan penambahan kapur kalsium oksida (CaO) dengan dosis berkisar antara 0, 40 dan 120 mg/L dengan Tingkat kelangsungan hidup (TKH) berkisar antara 67-77%.

4.2.2 Pertumbuhan panjang mutlak (PPM)

Hasil penelitian pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda menunjukkan nilai PPM yang bervariasi antar perlakuan. Nilai PPM berkisar antara 1,56 cm – 1,71cm/ekor. Nilai rata-rata PPM pada penelitian disajikan pada Gambar 3 dan telah di rekapitulasi pada Lampiran 3.



Gambar 3. Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) semua perlakuan berada di dalam satu kolom notasi yang sama. Hal ini juga menunjukkan bahwa perlakuan memberikan respons yang sama baiknya antar perlakuan. Hasil uji lanjut Duncan terhadap PPM disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil analisis Uji lanjut Duncan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	1,56±0,13	a
B : Kapur Tohor 10 mg/L	1,61±0,13	a
C : Kapur Tohor 15 mg/L	1,66±0,07	a
D : Kapur Tohor 20 mg/L	1,71±0,10	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Setelah kelangsungan hidup, parameter penting yang menunjukkan keberhasilan suatu kinerja produksi yaitu pertumbuhan. Pertumbuhan sendiri memiliki arti yaitu pertumbuhan ukuran dalam panjang, bobot dan volume terhadap waktu tertentu. Hal-hal yang mempengaruhi pertumbuhan menurut Hefher dan Pruiginin (1981) yaitu jenis ikan, kualitas air atau faktor lingkungan, tingkat nafsu makan, kemampuan memanfaatkan pakan dan ketahanan terhadap penyakit. Terdapat dua parameter pertumbuhan yang diuji di penelitian ini, yaitu bobot dan panjang.

Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (Kapur Tohor 20 mg/L) dengan nilai PPM sebesar 1,71 cm, diikuti perlakuan C (Kapur Tohor 15 mg/L) yakni sebesar 1,66 cm sedangkan nilai PPM terendah terdapat pada perlakuan A (Kapur Tohor 0 mg/L) yakni sebesar 1,56 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kapur tohor yang diberikan meningkatkan nilai PPM selama pemeliharaan. Dosis kapur tohor yang diberikan diduga merupakan dosis optimal untuk mendukung pertumbuhan panjang ikan jelawat.

Dosis kapur tersebut memberikan pengaruh langsung pada kualitas air terutama nilai pH. Nilai pH pada penelitian ini sangat stabil pada semua perlakuan yakni berkisar antara 6,3-7,3. Dosis kapur tohor tertinggi menghasilkan pH netral yang sangat baik untuk kualitas air media budidaya ikan jelawat. Wickins dan Lee (2002) mengemukakan bahwa adanya kandungan kalsium di perairan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan karena ikan dapat memanfaatkan mineral terlarut dalam air

Penambahan kalsium yang tidak berlebihan pada media dapat menjadi stimulus positif bagi kinerja fisiologis benih ikan jelawat, sehingga membuat

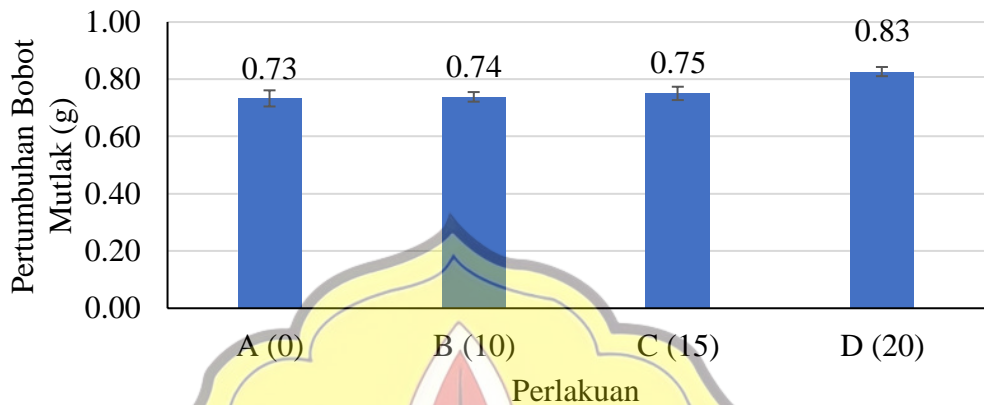
ikan jelawat memiliki nafsu makan dan kemampuan memanfaatkan pakan yang baik. Namun begitu, penambahan kalsium pada media yang berlebih akan menyebabkan tingkat stress menjadi lebih tinggi yang dibuktikan oleh Muliani *et al.* (2013) pada ikan patin yang ditambahkan CaCO_3 sebanyak 150 mg/L menunjukkan tingkat stress yang lebih tinggi dibandingkan penambahan CaCO_3 sebanyak 100 mg/L. Sama halnya dengan berlebihan, kekurangan kalsium pada media pemeliharaan ikan pun berdampak buruk. Kekurangan kalsium pada media pemeliharaan ikan akan berdampak pada penundaan proses pembentukan tulang (*osifikasi*) yang menjadikan lambatnya pertumbuhan (Arumsari, 2019). Dampak sederhana bila kelebihan atau kekurangan kalsium pada media pemeliharaan yaitu tetani (*hiperkalsemia*) dan letargi (*hipokalsemia*) (Flik *et al.* 1995 dalam Saroni, 2018)

Penambahan kalsium pada media akan berpengaruh terhadap proses mineralisasi tulang, sehingga apabila kalsium terdapat dalam jumlah yang seimbang diduga proses pertumbuhan tulang benih ikan jelawat menjadi normal dan secara fisik pertumbuhan panjang menjadi lebih baik. Hasil penelitian ini juga didukung oleh pernyataan Islama (2014) bahwa terjadi pertambahan panjang mutlak benih ikan tengadak setelah diberikan kalsium CaO dengan dosis 0-30 mg/L.

4.3 Pertumbuhan bobot mutlak (PBM)

Hasil penelitian pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda menunjukkan perbedaan nilai PBM pada masing-masing perlakuan. Nilai PBM berkisar antara 0,73 gram – 0,83 gram/ekor. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis kapur tohor 20

mg/L) sebesar 0,83 gram. Sedangkan nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa kapur tohor) sebesar 0,73 gram. Hal ini menunjukkan terjadi pertumbuhan dengan penambahan berat tubuh benih ikan jelawat selama 40 hari masa pemeliharaan. Nilai rata-rata PBM pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4 dan telah di rekapitulasi pada Lampiran 4.



Gambar 4. Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada penelitian ini berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A, B dan C berbeda tidak nyata antar perlakuan tersebut, namun ketiga perlakuan tersebut berpengaruh nyata dengan perlakuan D pada taraf uji 5%. Hasil uji lanjut Duncan terhadap PBM disajikan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil analisis Uji lanjut Duncan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	0,73±0,03	a
B : Kapur Tohor 10 mg/L	0,74±0,02	a
C : Kapur Tohor 15 mg/L	0,75±0,02	a
D : Kapur Tohor 20 mg/L	0,83±0,02	b

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Pertumbuhan dibagi menjadi dua, yaitu pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Menurut Effendie (1979). awal pertumbuhan terjadi secara perlahan kemudian berlangsung cepat selanjutnya kembali melambat atau berhenti. Pola tersebut menghasilkan kurva pertumbuhan yang berbentuk sigmoid (berbentuk S). Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan yaitu faktor eksternal, antara lain kondisi lingkungan dan kualitas pakan serta faktor internal, meliputi genetik, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan pakan (Huet, 1994).

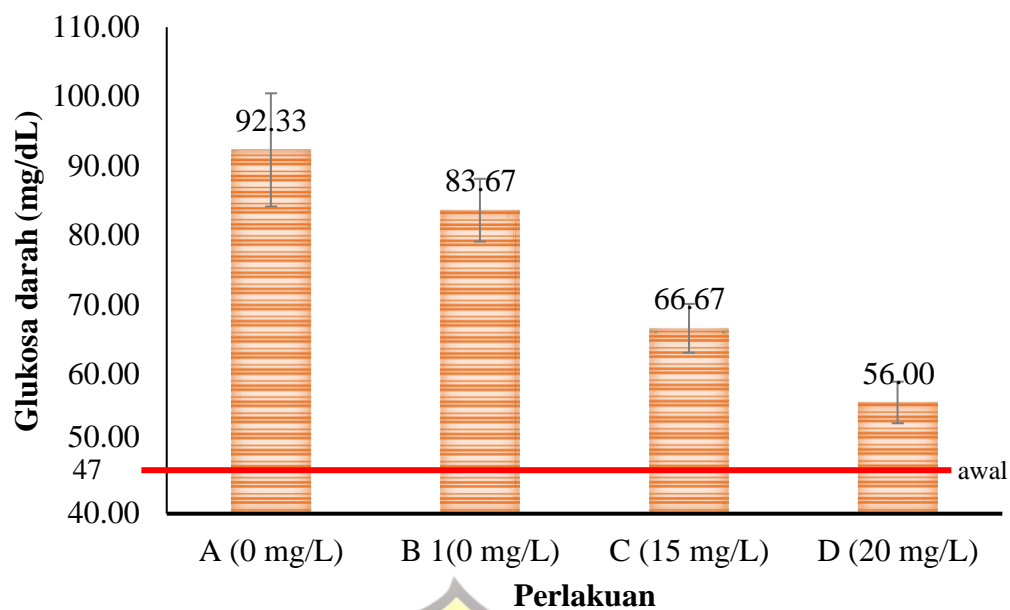
Pertumbuhan bobot mutlak (PBM) berkisar antara 0,73 gram–0,83gram/ekor. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis kapur tohor 20 mg/L) sebesar 0,83 gram. Sedangkan nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa kapur tohor) sebesar 0,73 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kapur tohor yang diberikan meningkatkan nilai PPM selama pemeliharaan. Dosis kapur tohor yang diberikan diduga merupakan dosis optimal untuk mendukung pertumbuhan panjang ikan jelawat. Mineral seperti kalsium dan fosfor merupakan unsur penting dan dibutuhkan dalam jumlah besar untuk berbagai fungsi metabolik. Davis & Gatlin (1991) dalam Hastuti (2012) menyatakan bahwa kalsium merupakan kofaktor proses enzimatik. Kalsium merupakan zat esensial untuk struktur jaringan keras, osmoregulasi, pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi saraf, dan sebagai kofaktor proses enzimatik (Hastuti *et al.*, 2012). Kelarutan kalsium yang optimal dalam media akan meningkatkan aktivitas enzim Na⁺, K⁺, dan ATP ase. Pemanfaatan kalsium karbonat nanopartikel sebagai enzim imobilisasi matriks mampu mengembangkan xanthine biosensor dari enzim yang dihasilkan dalam tubuh (Hastuti *et al.*, 2012) sehingga memicu pertumbuhan.

Tingginya nilai PPM dimungkinkan akibat adanya efisiensi pemanfaatan kalsium sehingga kalsium yang tersedia dapat digunakan untuk mempertahankan homeostatis. Kondisi tersebut menyebabkan proses fisiologis dapat berjalan dengan baik sehingga energi yang tersedia untuk pembelanjaan osmoregulasi semakin rendah dan akan meningkatkan energi untuk pertumbuhan, hal ini disebabkan karena ikan uji yang digunakan adalah ikan jelawat pada stadia benih yang masih berada pada fase pertumbuhan tinggi, sehingga membutuhkan banyak kalsium untuk pembentukan otot rangka untuk bertambah berat.

Selain itu, penambahan kapur tohor dalam penelitian ini terbukti meningkatkan kualitas media pemeliharaan ikan, secara umum kualitas air media pemeliharaan masih berada pada kondisi optimal untuk mendukung pertumbuhan bobot benih ikan jelawat.

4.2.4 Glukosa darah

Respon stress dalam penelitian ini diukur dengan melihat kandungan glukosa darah benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan. Nilai glukosa darah pada awal penelitian sebesar 47 mg/dL sedangkan pada akhir penelitian nilai glukosa darah menunjukkan variasi pada semua perlakuan. Nilai glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 56,00 mg/dL – 92,33 mg/dL. Nilai rata-rata Glukosa darah pada penelitian ini disajikan pada Gambar 5 dan telah di rekapitulasi pada Lampiran 5.



Gambar 5. Glukosa darah benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian kapur tohor dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar glukosa darah benih ikan jelawat. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda tidak nyata antar perlakuan tersebut namun kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf uji 5% terhadap kadar glukosa darah disajikan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil analisis Uji lanjut Duncan glukosa darah benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	92,33±8,14	c
B : Kapur Tohor 10 mg/L	83,67±4,51	c
C : Kapur Tohor 15 mg/L	66,67±3,51	b
D : Kapur Tohor 20 mg/L	56,00±3,00	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Kadar glukosa darah merupakan salah satu parameter yang diamati pada penelitian yang digunakan untuk mengetahui tingkat stres pada ikan jelawat selama pemeliharaan. Menurut Masjudi *et al.* (2016), stres merupakan ketidakmampuan organisme untuk mempertahankan kondisi homeostasis yang disebabkan oleh rangsangan dari luar yang disebut *stressor*. Stres pada ikan dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, meliputi suhu, pH, NH₃ yang tinggi dan rendahnya DO. Faktor lain yang menyebabkan stres pada ikan, antara lain padat tebar, penyakit dan penanganan pascapanen. Respons stres terjadi dalam 3 tahap yaitu adanya stres, bertahan, dan kelelahan. Ikan akan mengeluarkan energinya untuk bertahan ketika ada *stressor* dari luar. Stres meningkat cepat ketika batas daya tahan ikan telah tercapai atau terlewati. Dampak stres ini mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun dan selanjutnya terjadi kematian (Harianto *et al.* 2014). Salah satu indikator stres pada ikan adalah glukosa darah. Glukosa darah merupakan respons sekunder pada ikan akibat stres, peningkatan nilai Glukosa darah merupakan indikator awal ikan mengalami stres, tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon stres, semakin tinggi nilai Glukosa darah akan diikuti dengan tingginya energi yang digunakan oleh ikan untuk mengantisipasi kondisi tersebut (Shabrina *et al.*, 2018). Respons stress biasanya ditunjukkan dengan perubahan glukosa darah, glikogen (otot dan hati) dan enzim pada organ hati (Kavitha *et al.*, 2010).

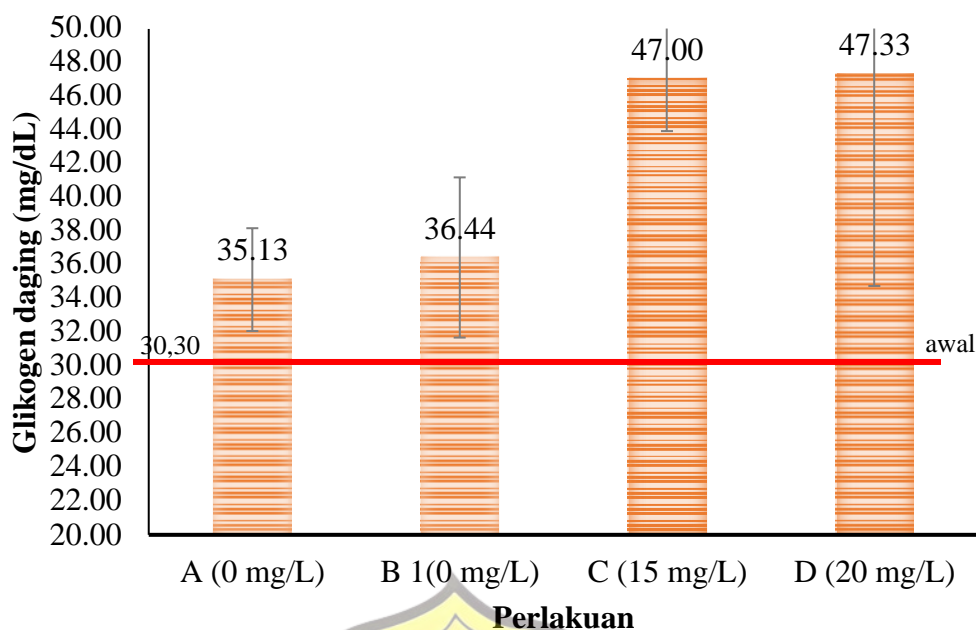
Affandi & Tang (2002) menyatakan, bahwa pada kondisi stres, ikan akan mengalami penurunan volume darah, penurunan jumlah leukosit, penurunan glikogen hati dan peningkatan kadar glukosa darah. Kondisi stres tersebut dapat terjadi karena adanya perubahan lingkungan akibat perubahan salinitas. Dalam

kondisi stres, ikan akan mengembangkan suatu kondisi homeostasi yang baru dengan meningkatkan aktivitas metabolismenya.

Nilai glukosa darah menunjukkan peningkatan pada akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan glukosa awal pemeliharaan. Nilai glukosa awal pemeliharaan sebesar 47 mg/dL dan meningkat pada akhir masa pemeliharaan yang berkisar antara 56,00mg/dL – 92,00 mg/dL. Nilai glukosa darah tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 92,00 mg/dL. Sedangkan nilai glukosa darah terendah terdapat pada perlakuan D sebesar 56,00 mg/dL. Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan dimana ikan jelawat dipelihara dengan kepadatan berbeda dengan nilai glukosa darah berkisar antara 51- 56 mg/dL (Putri *et al.*, 2021). Nilai glukosa darah yang tinggi menunjukkan ikan berada pada kondisi stres. Hal ini sesuai pendapat Utami *et al.*, (2018) bahwa semakin tinggi nilai glukosa darah melebihi diduga ikan tersebut mengalami stress. Nilai glukosa darah pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizki *et al.*, (2020) bahwa kisaran glukosa darah normal ikan Jelawat adalah 50,00-60,00 mg/dL. Nilai glukosa darah ikan normal berada pada kisaran 40-90 mg/dL (Nasichah *et al.* 2016).

4.2.5 Analisis Glikogen

Nilai glikogen daging pada awal penelitian sebesar 30,30 mg/100mL sedangkan pada akhir penelitian nilai glikogen daging menunjukkan variasi pada semua perlakuan. Nilai glikogen daging pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 35,13 mg/100mL – 47,33 mg/100 mL. Nilai rata-rata glikogen daging pada penelitian ini disajikan pada Gambar 6 dan telah di rekapitulasi pada Lampiran 6.



Gambar 6. Glikogen daging benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian kapur tohor dengan dosis yang berbeda berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar glikogen daging benih ikan jelawat. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berada di dalam satu kolom yang sama. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf uji 5% terhadap kadar glikogen daging disajikan pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil analisis Uji lanjut Duncan glikogen daging benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	35,13±3,05	c
B : Kapur Tohor 10 mg/L	36,44±4,75	c
C : Kapur Tohor 15 mg/L	47,00±3,06	b
D : Kapur Tohor 20 mg/L	47,33±12,57	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Glikogen merupakan bentuk simpanan dari glukosa dan terdapat pada semua jaringan tubuh terutama pada hati dan daging ikan. Glikogen disimpan oleh ikan sebagai cadangan energi siap pakai. Dalam kondisi normal, glukosa ditimbun sebagai glikogen bila terjadi kelebihan glukosa dan glikogen dipecah kembali menjadi glukosa bila diperlukan. Stres pada ikan menyebabkan meningkatnya kebutuhan energi yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dan berkurangnya glikogen otot (daging) dan hati, karena glikogen dikonversi menjadi glukosa (Dutra *et al.* 2008).

Glikogen terdapat dalam ikan dengan jumlah yang kecil yaitu $\pm 0,6 \%$, terdapat di darah, otot dan hati. Kadar glikogen yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 35,13 mg/100mL – 47,33 mg/100 mL. Nilai glikogen tertinggi terdapat pada perlakuan D yakni sebesar 47,33 mg/100mL sedangkan nilai glikogen terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 35,13 mg/100mL. Tingginya nilai glikogen disebabkan karena tingginya nilai glukosa darah yang disimpan dalam proses *glikogenesis* sehingga nilai glikogen terukur cukup tinggi. Cadangan glikogen ini meningkat jika dibandingkan dengan nilai glikogen pada awal penelitian. Peningkatan nilai glikogen ini menunjukkan serapan energi yang tersimpan cukup tinggi akibat nilai glukosa darah yang dihasilkan tinggi. Tingginya nilai glikogen pada semua perlakuan menunjukkan bahwa ikan uji tidak berada pada kondisi stres, stres akibat pengaruh lingkungan akan menyebabkan penurunan kandungan glikogen. Menurut Handayani (2011) peningkatan kadar glikogen merupakan indikator adanya penggunaan glukosa darah guna memenuhi kebutuhan energi untuk metabolisme terutama pada kondisi stress. Lebih lanjut menurut Xavier *et al.*, (2021) rendahnya kadar glikogen pada hati dan daging

terjadi karena glukosa masih dianggap mencukupi kebutuhan energi untuk metabolisme, sehingga glikogen tidak perlu dipecah menjadi glukosa.

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa glikogen yang tersimpan pada hati ikan *Epinephelus coioides* menurun dengan meningkatnya salinitas hingga 20 ± 1 ppt. Rendahnya glikogen hati disebabkan karena ikan kurang memanfaatkan glikogen yang disimpan untuk osmoregulasi pada salinitas optimal 20 ± 1 ppt (Xavier *et al.* 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai glikogen pada ikan jelawat selama proses transportasi yakni berkisar antara aal 130 mg/100mL (sebelum transportasi) meningkat sebesar 155,21 mg/100mL - 197,41 mg/100mL (Sudirman *et al.*, 2022).

4.6 Kualitas air

Kualitas air media pemeliharaan ikan jelawat yang dipelihara selama 40 hari pada perlakuan suhu air yang berbeda ditunjukkan dengan beberapa parameter antara lain suhu, pH, DO, CO₂ dan amonia (Tabel 10). Secara umum kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat untuk semua perlakuan. Nilai suhu selama pemeliharaan sebesar 28°C, nilai pH pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara berkisar antara 6,3-7,4, nilai DO pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 3,85-6,6 mg/L dan nilai amonia pada akhir masa pemeliharaan sebesar 0,001 mg/L untuk semua perlakuan.

Tabel 10. Nilai kualitas air masing-masing perlakuan pada pemeliharaan benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulas selama 40 hari masa pemeliharaan

Parameter	Waktu Pengukuran	Perlakuan				Kisaran Optimal (rujukan)
		A	B	C	D	
Suhu (°C)	Awal	28	28	28	28	25-28°C (Utami <i>et al.</i> , 2018; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	28	28	28	28	
pH	Awal	7,5	7,5	7,5	7,5	25-29 (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	6,3	7,4	7,3	7,3	
DO (mg/L)	Awal	4,9	4,9	4,9	4,9	3,82-5,48 mg/L (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	4,25	3,85	3,85	6,6	
CO ₂ (mg/L)	Awal	34	34	34	34	8,6-10,73 mg/L (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	29	31	42	41	
Amonia (mg/L)	Awal	0,006	0,006	0,006	0,006	0,0035-1,0327 mg/L (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	0,006	0,006	0,006	0,006	

Dalam budidaya, kualitas air merupakan faktor yang sangat berperan terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan. Menurut Goddard (1996), nilai suhu optimum bagi budidaya perikanan berkisar antara 28-32°C. Jika kenaikan suhu melebihi batas akan menyebabkan aktivitas metabolisme organisme akuatik meningkat sehingga mengurangi gas-gas terlarut yang penting untuk kehidupan organisme tersebut. Walaupun ikan dapat menyesuaikan diri dengan kenaikan suhu, akan tetapi kenaikan suhu melebihi batas toleransi ekstrim (35°C) dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan stres atau kematian. Nilai suhu yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 28°C. Nilai suhu air dalam sistem resirkulasi berkisar antara 25-28°C (Utami *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa suhu dalam penelitian ini masih aman untuk pemeliharaan dan tumbuh kembang benih ikan jelawat.

Menurut Cahyadi *et al.*, (2015) suhu air ikan jelawat untuk dapat tumbuh kembang dengan baik pada 29-30°C.

Nilai pH media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 6,3-7,4. Nilai yang dihasilkan menunjukkan bahwa pH dalam penelitian ini masih aman untuk pemeliharaan dan tumbuh kembang benih ikan jelawat. Kisaran pH tersebut masih normal dan sesuai standar pH air dalam sistem resirkulasi yaitu 5,5-6 (Rusliadi *et al.*, 2015). Menurut Boyd (1998) nilai pH 7–9 masih dalam kisaran yang diinginkan dalam produksi ikan. Penambahan CaO sebagai buffer mampu menyangga dan meminimalkan fluktuasi nilai pH pada media pemeliharaan selama penelitian.

Boyd (1991), menyatakan bahwa kualitas air yang baik akan memengaruhi tingkat kelangsungan hidup serta pertumbuhan ikan. Hasil pengukuran oksigen terlarut (*dissolved oxygen*, DO) dalam air pada media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 3,85-6,6 mg/L. DO yang normal untuk hidup ikan jelawat berkisar antara 3,4-5,8 mg/L, kadar ammonia berkisar 0,008-0,015 mg/L (Riyoma *et al.*, 2020) dan kandungan CO₂ dalam air yang cocok untuk kehidupan ikan jelawat adalah.

Karbon-dioksida merupakan hasil buangan dari adanya proses pernafasan oleh setiap makhluk hidup, yang mana nilai karbon-dioksida (CO₂) di dalam perairan ditentukan oleh pH dan suhu (Effendi, 2000). Pada penelitian ini, nilai CO₂ berkisar antara antara 29 mg/L – 42mg/L. Kandungan karbon-dioksida di dalam air untuk pembesaran ikan sebaiknya kurang dari 10 mg/L (Zonneveld *et al.* 1991).

Berdasarkan Tabel 8 amonia yang dihasilkan selama penelitian sebesar 0,006 mg/L atau nilai ini masih berada di bawah $\leq 0,1$ mg/L. Nilai amonia yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 0,006 mg/L untuk semua perlakuan. Kadar amonia

maksimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat berkisar antara 0,008-0,015 mg/L (Riyoma *et al.*, 2020)

Secara umum parameter kualitas air media pemeliharaan dalam kondisi yang layak untuk pertumbuhan dan sintasan benih ikan jelawat. Kualitas air yang layak ini disebabkan oleh adanya pengelolaan kualitas air yang baik seperti penggunaan perlakuan kapur tohor (CaO) pada setiap akuarium yang berfungsi untuk menyaring kotoran yang ada di dalam akuarium, serta pencucian spons dilakukan setiap hari. Pengukuran kualitas air juga dilakukan setiap sepuluh hari sekali untuk menjaga kualitas air tetap layak bagi pemeliharaan benih ikan jelawat.



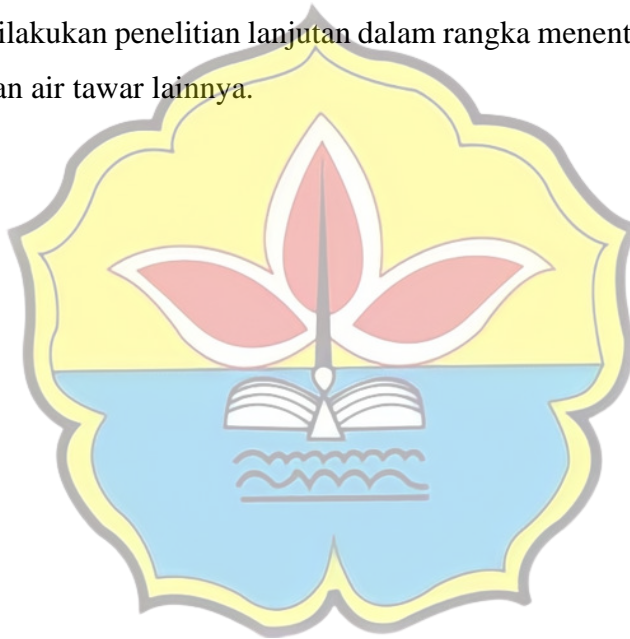
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis optimal kapur tohor (CaO) sebagai filter pada penelitian ini adalah 20 mg/L dengan nilai TKH sebesar 99,85%, PPM sebesar 1,71 cm, PBM sebesar 0,83 g, indikator respons stress glukosa darah dengan peningkatan terendah yakni sebesar 56 mg/dL dan nilai glikogen daging terbaik sebesar 47,33 mg/L.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam rangka menentukan pengaruh CaO pada jenis ikan air tawar lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R., Tang U.M. 2002. Fisiologi Hewan Air. Riau (ID): Unri Press
- Affandi R, D. M. Kelabora, D. D., Setyanto. 2011. Pengaruh penambahan kalsium pada media budidaya terhadap beban osmotik dan kaitannya dengan pertumbuhan kijing taiwan (*Anodonta woodiana* LEA). *Omni Akuatika*. 10(12):1-6
- Arumsari. 2019. Pengaruh Penambahan Kapur Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) Dalam Pakan Terhadap Intensitas Moulting, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Udang *Vannamei* (*Litopenaus vannamei*). (skripsi). Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru
- Asrori AZ, S., Hilyana., R., Kotta. 2015. Pemberian kalsium karbonat (CaCO_3) pada media budidaya untuk pertumbuhan larva kerang mutiara *Pinctada maxima* stadia veliger-pediveliger. *J Perikanan Unram*. 6:20-27
- Au H. L., L. S. Lim., T. Amornsakun., S. Rahmah., H. J. Liew., P. Musikarun., P. Promkaew., W. J. Mok., G. Kawamura., Seok-Kian Yong. 2020. Feeding and nutrients requirement of Sultan fish, *Leptobarbus hoevenii*: A review. *Int J Aquat Sci* 11(1):3–12.
- Boyd C.E. 1998. Pond water aeration systems. *Aquacultural Engineering*. 18(1):9-40
- Cahyadi, R., I. Suharman dan Adelina. 2015. Utilization of Fermented Water Hyacinth (*Eichornia crassipes*) meal in the diets on Growth of Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Laboratory of Fish Nutrition, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
- Darmayanti, E.I., Raharjo dan Farida. 2018. Sistem Resirkulasi Menggunakan Kombinasi Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*, Blkr). Universitas Muhammadiyah Pontianak. *Jurnal Ruaya* Vol 6. NO. 2. Th 2018. -ISSN 2541 – 3155.
- Dedi, Irawan, H., Putra, W, K, A. 2018. Pengaruh Pertumbuhan Hormon Tiroksin Pada Pakan Pellet Megami Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Cantang *Epinephelus fuscoguttatus – lanceolatus*. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Vol 2. No 2. E-ISSN 2579-6291. Hal 33-48.
- Dutra B.K., da Silva KM, C., Zank, M.R., Conter, G.T., Oliveira. 2008. Seasonal variation of the effect of high-carbohydrate and high-protein diets on the intermediate metabolism of *Parastacus brasiliensis* (Crustacea, Decapoda, Parastacidae) maintained in the laboratory. *Iheringia, Sér. Zool. Porto Alegre*. 98(4):433- 440

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm
- Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Fisheries and Marine Institute Memorial University Newfoundland, Canada. New York (US): Chapman and Hall.
- Handayani, S. 2011. Uji Toleransi Glukosa dan Uji Toleransi Insulin Glukosa Pada Ikan Gurame yang diberi Pakan Mengandung Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Handoyo. B., S. Catur., Y. Yisuisdi. 2010. Cara mudah Budidaya dan Peluang Bisnis Ikan Baung dan Jelawat. Bogor. IPB Press
- Hariato E, T. Budiardi, A.O. Sudrajat. 2014. Kinerja pertumbuhan *Anguilla bicolor bicolor* bobot awal 7 g dengan kepadatan berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia. 13(2):120–13
- Hastuti YP, D. Djokosetyanto., I. Permatasari. 2012. Penambahan kapur CaO pada media bersalinitas untuk pertumbuhan benih ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus*. Jurnal Akuakultur Indonesia. 11(2):168–178
- Hepher B., Y. Pruginin. 1981. Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel. New York (US): John Wiley and Sons
- Hertikaa, A.M.S., D. Arfiatia, E. D. Lusiana., R. Baghaz., D. S. Putraa. 2021. Analisis Hubungan Kualitas Air Dan Kadar Glukosa Darah *Gambusia affinis* Di Perairan Sungai Brantas. Journal of Fisheries and Marine Research Vol 5 No.3 (2021) 522-530
- Huet, M. 1994. Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. 2nd Edition. Finishing Newsbook Cambridge. Halaman 436.
- Islama, D. 2014. Rekayasa Salinitas Dan Kalsium Pada Media Pemeliharaan Untuk Meningkatkan Produksi Pendederan Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*). Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Kavitha C., A. Malarvizhi., S.K. Senthil., M. Ramesh. 2010. Toxicological effects of arsenate exposure on hematological, biochemical and liver transaminases activity in an Indian major carp, *Catla catla*. Food and Chemical Toxicology. 48(10):2848-285
- Kelabora D.M. 2014. Effisiensi pemanfaatan kalsium pada media budidaya untuk pertumbuhan kijang taiwan (*Anodonta woodiana*, LEA). Berkala Perikanan Terubuk. 42(2):1-8

[KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Statistik-KKP. Produksi ikan jelawat. KKP RI.
https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total_ikan&i=2#panel-footer.

Masjudi, H. U.M. Tang., H. Syawal, 2016. Kajian Tingkat Stres Ikan Tapah (*Wallago leeri*) Yang Dipelihara Dengan Pemberian Pakan Dan Suhu Yang Berbeda. Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 44. No.3. 69-83.

Meriyanti., Rachimi., E. Prasetio. 2020. Efesitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat (*Leptobarmus hoevenii*, Blkr) Yang Diinfeksi Dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Borneo Akuatika, 2(1) : 20-29

Muliani. 2013. Respons fisiologis ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada berbagai tingkat kalsium media serta konsekuensinya terhadap sintasan dan pertumbuhan [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Nasichah Z., P. Widjanarko., A. Kurniawan., D. Arfiati. 2016. Analisis kadar glukosa darah ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dari bendung Rolak Songo Hilir Sungai Brantas. In: Nugraha WA, Siswanto AD (editor). Prosiding Seminar Nasional Kelautan 2016: 328– 333

Nurdiyana. M, M.F. Raharjo. I. E. Farida. 2017. Lama Waktu Transportasi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Menggunakan Sistem Kering Dengan Ketebalan Media Busan 6 cm Terhadap Kelangsungan Hidup. Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak. Vol 5. No 1. ISSN 2541 – 3155

Nurhariati. M. Junaidi., N. Diniarti. 2021. Pengaruh Komposisi Filter Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma Macropomum*) Dengan Sistem Resirkulasi. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Vol 9. No 2. ISSN 2541-3155.

Prasetyo, Y. 2018. Pengaruh Jenis Filter Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Pada Media Pertumbuhan Air Payau Sistem Resirkulasi. Skripsi. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau.

Putri. F. F., M. Sugihartono., M. Ghofur. 2021. Glukosa Darah Dan Kelangsungan Hidup Benih *Leptobarbus Hoevenii* Dengan Kepadatan Berbeda Pada Sistem Resirkulasi. Alumni Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau. Vol 6. No 02. ISSN 2597-8837.

Rachimi. P.T. Lestari., Ponaldi. 2022. Pengaruh Probiotik Rabal Pada Pakan Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan

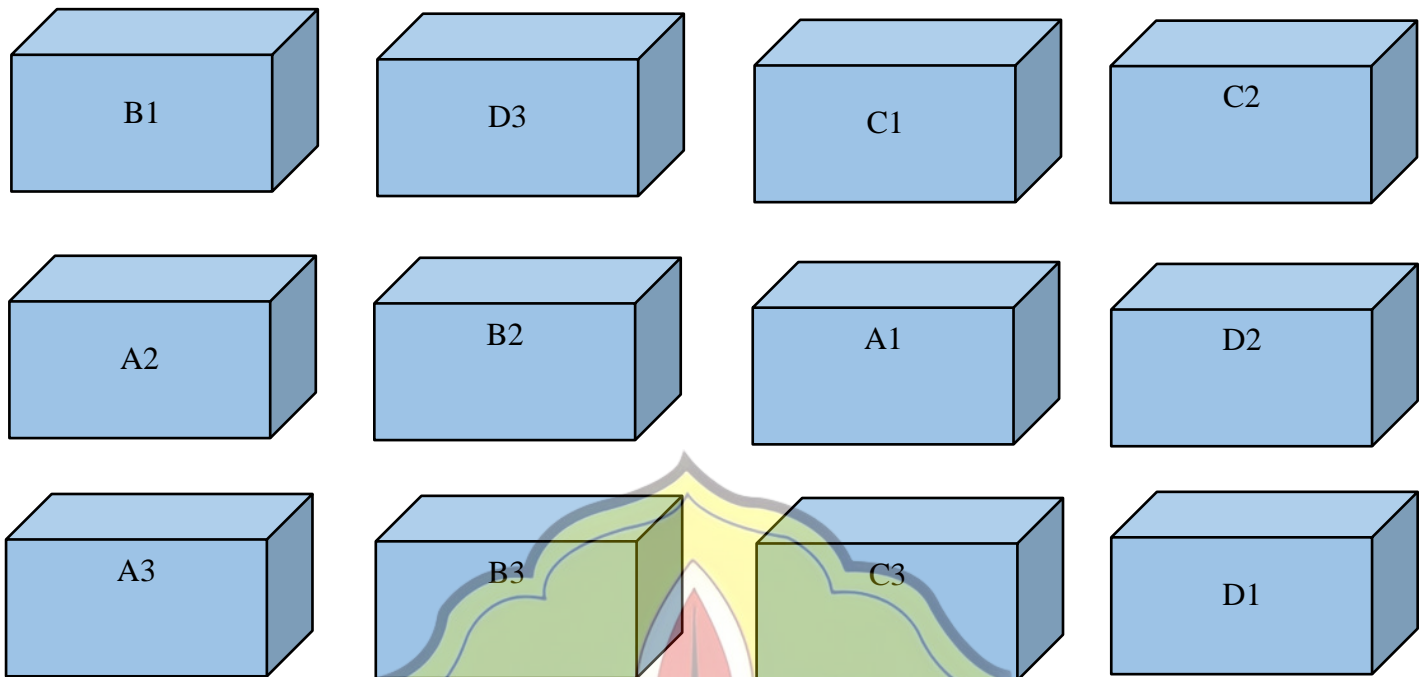
Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Sungai Raya, Kalimantan Barat. Vol 10. No 1. ISSN 2541 – 3155

- Riyoma, A., R. Diantri dan A.A. Damai. 2020. Analisis Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851) di Danau Way Jepara Kecamatan Way Jepara Kabupaten Lampung Timur. Jurnal Sains Teknologi Akuakultur. Vol 3 No 1: 19-32. ISSN : 2599-1701
- Rizki. N., M. Sugihartono., M. Ghofur. 2020. Respon Glukosa Darah Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) Dalam Media Yang Diberi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jambi. Jurnal Akuakultu Sungai Dan Danau.
- Roshaliza. J. E., N. Suwartiningsih. 2020. Pengaruh Penambahan Kapur (CaCO_3) Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Udang Galah *Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879. Bioma, 9(1) : 129-142
- Rusliadi. I. Putra dan Syafriyandi. 2015. Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) dengan Padat Tebar yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 43. No.2 : 1-13. ISSN: 2541-3155
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan, Jakarta : Bina Cipta
- Santoso, B. L., Santoso dan Tarsim. 2018. Optimasi Pemberian Kombinasi Maggot *Hermetia Illucens* dengan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat *Leptobarbus Hoevenii* (Bleeker, 1851). Berkala Perikanan Terubuk 46(3) ; 1-10
- Santosa, A. 2019. Pertumbuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) Pada Jenis Kolam Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Saroni, O. A. 2018. Kinerja Produksi Belut Sawah (*Monopterus albus*) Pada Media Budidaya Dengan Kalsium Oksida (CaO) Yang Berbeda. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan O. 2017. Kinerja produksi dan model pertumbuhan glass eel ikan sidat *Anguilla bicolor bicolor* pada media bersalinitas 8 g L⁻¹ dengan penambahan kalsium karbonat (CaCO_3) yang berbeda. Skripsi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Shabrina, A. A., S, Hastuti., Subandiyono. 2018. Pengaruh Probiotik Dalam Pakan Terhadap Performa Darah, Kelulushidupan, Dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). Jurnal Sains Akuakultur Tropis, 2(2):26-35

- Sonavel, P.N., S. Deny., dan D. Rara. 2020. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Performa Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. ISSN 2599-1701 .
- Sintia. N., C. S. D. Utomo., G. I. Yudha. 2020. The Effect Of Phytase Enzymes Addition On Artificial Feed On Hoven's Carp Growth, *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol 8. No 2. p-ISSN: 2302-3600, e-ISSN: 2597-5315
- Steel, R.G. D dan Terry. 1991 Prinsip dan Prosedur Statistik. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Sudirman., M. Sugihartono., M. Y. Arifin., 2022. Respons Stres Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii* Blkr) Yang Di Beri Ekstrak Daun Ubi Jalar Pada Proses Transportasi. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 7(2) : 86-93
- Utami, K.P., S. Hastuti dan R.A. Nugroho. 2018. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Pada Sistem Resirkulasi. Jurnal Sains Akuakultur Tropis. Vol. 2, No. 2 : 53-63
- Wedemeyer G. A and W. T Yasutake 1977. Clinical Methods for the Assessment of the Effects of Environmental Stress on Fish Health. Technical Paper of the U.S. 89(18).
- Wickins JF, Lee DOC. 2002. Crustacean Farming, Ranching and Culture. Blackwell Science. Oxford (GB): Oxford Univ Pr. 446 p
- Xavier B, Megarajan S, Ranjan R, Dash B, Sadhu N, Siva P, Ghosh S, 2021. Growth And Metabolic Responses Of Orange Spotted Grouper *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) Fingerling At Different Salinity Regimes. Indian J. Fish. 68(1): 40 – 48
- Yanto. H, Setiawan. H.R, Raharjo. I.R, Farida. 2018. Pengaruh Pemberian Dedak Halus Fermentasi Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pemberian Pakan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr). Staff pengajar fakultar perikanan dan ilmu kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak. Vol 6. No 2. ISSN : 2541-3155.
- Yunus, R, Haris, A, Hamsah. 2020. Pengaruh Penambahan Kapur Dolomite Dan Kapur Tohor Dalam Media Pemeliharaan Terhadap Moulting, Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Octopus : Jurnal Ilmu Perikanan. 9 (1): 39-47
- Zonneveld, N.E., Husiman, A., Bon, J.H., 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 p.



Lampiran 1. Denah Penelitian



Keterangan:

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L
- Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L
- Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

Lampiran 2. Data tingkat kelangsungan hidup (TKH) benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi (%)

Perlakuan	Ulangan	Jumlah ikan hari ke-					TKH (%)
		0	10	20	30	40	
A	A1	225	224	224	224	223	99.11
	A2	225	224	224	223	222	98.67
	A3	225	223	223	223	222	98.67
	Rerata	225.00	223.67	223.67	223.33	222.33	98.81
B	B1	225	224	224	223	223	99.11
	B2	225	223	220	220	218	96.89
	B3	225	222	220	219	219	97.33
	Rerata	225	223	221.33	220.67	220	97.78
C	C1	225	225	225	225	225	100.00
	C2	225	224	224	223	223	99.11
	C3	225	224	224	224	224	99.56
	Rerata	225	224.33	224.33	224	224	99.56
D	D1	225	224	224	224	224	99.56
	D2	225	225	225	225	225	100.00
	D3	225	225	225	225	225	100.00
	Rerata	225	224.67	224.67	224.67	224.67	99.85

Keterangan

- TKH : Tingkat kelangsungan hidup
A : Tanpa Kapur Tohor
B : Kapur Tohor 10 mg/L
C : Kapur Tohor 15 mg/L
D : Kapur Tohor 20 mg/L

Hasil Uji Statistik tingkat kelangsungan hidup (TKH) benih ikan jelowat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

1. Deskriptif Statistik

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	98.8167	.25403	.14667	98.1856	99.4477	98.67	99.11
Perlakuan B	3	97.7767	1.17547	.67866	94.8566	100.6967	96.89	99.11
Perlakuan C	3	99.5567	.44501	.25693	98.4512	100.6621	99.11	100.00
Perlakuan D	3	99.8533	.25403	.14667	99.2223	100.4844	99.56	100.00
Total	12	99.0008	1.00554	.29028	98.3619	99.6397	96.89	100.00

Keterangan:

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L
- Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L
- Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

2. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.827	3	8	.733

Keterangan tabel:
 Nilai sig > 0,05 yang menunjukkan homogen

3. Uji ANOVA (analysis of varians)

ANOVA					
TKH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.705	3	2.568	6.012	.019
Within Groups	3.418	8	.427		
Total	11.122	11			

Keterangan:
 Nilai signifikansi < 0,05 = Data berbeda nyata

4. Uji Lanjut Duncan

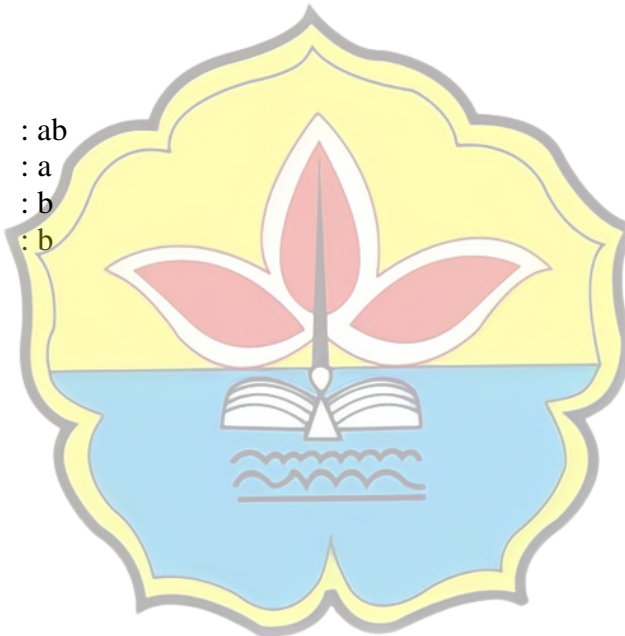
Perlakuan		N	Subset for alpha = 0.05	
			a	b
Duncan ^a	Perlakuan B	3	97.7767	
	Perlakuan A	3	98.8167	98.8167
	Perlakuan C	3		99.5567
	Perlakuan D	3		99.8533
	Sig.		.087	.099

Keterangan:

- A : Tanpa Kapur Tohor
B : Kapur Tohor 10 mg/L
C : Kapur Tohor 15 mg/L
D : Kapur Tohor 20 mg/L

Notasi

- Perlakuan A : ab
Perlakuan B : a
Perlakuan C : b
Perlakuan D : b



Lampiran 3. Data pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan jelowat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi (cm)

Perlakuan	Ulangan	Panjang Rata-rata hari ke-					PPM (cm)
		0	10	20	30	40	
A	1	2.26	3.04	3.54	3.81	3.96	1.71
	2	2.32	3.06	3.27	3.78	3.83	1.51
	3	2.41	5.85	3.39	3.82	3.87	1.46
	Rata-rata	2.33	3.98	3.40	3.80	3.89	1.56
	Stdev	0.08	1.62	0.13	0.02	0.07	0.13
B	1	2.38	3.08	3.50	3.90	3.86	1.47
	2	2.50	3.16	3.86	3.80	4.12	1.62
	3	2.30	2.97	3.53	3.90	4.03	1.74
	Rata-rata	2.39	3.07	3.63	3.86	4.00	1.61
	Stdev	0.10	0.10	0.20	0.06	0.13	0.13
C	1	2.28	3.08	3.44	3.88	4.00	1.72
	2	2.30	3.08	3.36	3.80	3.98	1.68
	3	2.31	5.73	3.44	3.78	3.90	1.59
	Rata-rata	2.30	3.96	3.41	3.82	3.96	1.66
	Stdev	0.01	1.53	0.05	0.05	0.06	0.07
D	1	2.38	3.00	3.59	4.04	4.20	1.82
	2	2.41	3.09	3.53	3.96	4.10	1.69
	3	2.37	3.08	3.62	3.84	3.98	1.61
	Rata-rata	2.39	3.06	3.58	3.95	4.09	1.71
	Stdev	0.02	0.05	0.05	0.10	0.11	0.10

Keterangan

- PPM : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
A : Tanpa Kapur Tohor
B : Kapur Tohor 10 mg/L
C : Kapur Tohor 15 mg/L
D : Kapur Tohor 20 mg/L

Hasil Uji Statistik pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan jelowat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

1. Deskriptif Statistik

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	1.5600	.13229	.07638	1.2314	1.8886	1.46	1.71
Perlakuan B	3	1.6100	.13528	.07810	1.2740	1.9460	1.47	1.74
Perlakuan C	3	1.6633	.06658	.03844	1.4979	1.8287	1.59	1.72
Perlakuan D	3	1.7067	.10599	.06119	1.4434	1.9700	1.61	1.82
Total	12	1.6350	.11261	.03251	1.5634	1.7066	1.46	1.82

Keterangan:

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L
- Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L
- Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

2. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.556	3	8	.659

Keterangan tabel:

Nilai sig > 0,05 yang menunjukkan data homogen

3. Uji ANOVA (analysis of varians)

ANOVA

PPM

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.037	3	.012	.947	.462
Within Groups	.103	8	.013		
Total	.140	11			

Keterangan:

Nilai signifikansi > 0,05 = Data tidak berbeda nyata

4. Uji Lanjut Duncan

PPM

Perlakuan

		Subset for alpha = 0.05	
		N	a
Duncan ^a	Perlakuan A	3	1.5600
	Perlakuan B	3	1.6100
	Perlakuan C	3	1.6633
	Perlakuan D	3	1.7067
	Sig.		.175

Keterangan:

Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor

Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L

Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L

Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

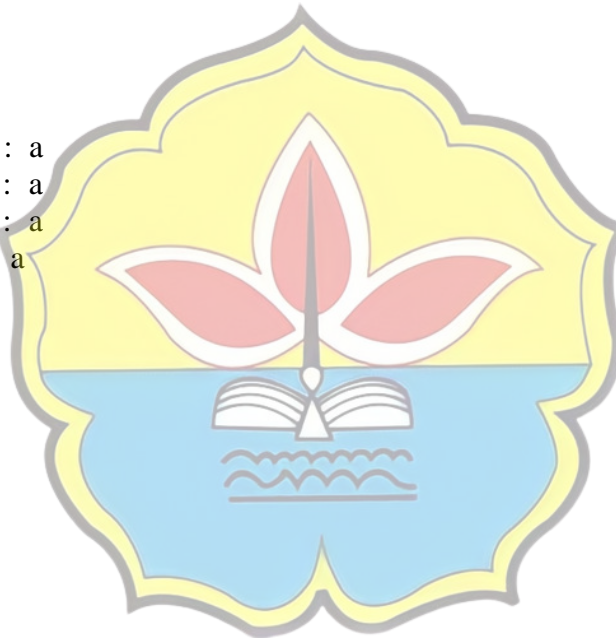
Notasi

Perlakuan A : a

Perlakuan B : a

Perlakuan C : a

Perlakuan D : a



Lampiran 4. Data pertumbuhan bobot mutlak (PBM) benih ikan jelowat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi (g)

Perlakuan	Ulangan	Bobot Rata-rata hari ke-					PBM (g)
		0	10	20	30	40	
A	1	0.11	0.31	0.52	0.74	0.87	0.76
	2	0.11	0.31	0.51	0.75	0.85	0.74
	3	0.13	0.32	0.50	0.75	0.84	0.70
	Rata-rata	0.12	0.31	0.51	0.75	0.85	0.73
	Stdev	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.03
B	1	0.12	0.32	0.52	0.76	0.84	0.72
	2	0.12	0.32	0.53	0.72	0.87	0.74
	3	0.12	0.54	0.75	0.75	0.87	0.75
	Rata-rata	0.12	0.40	0.60	0.74	0.86	0.74
	Stdev	0.00	0.13	0.13	0.02	0.02	0.02
C	1	0.11	0.33	0.53	0.74	0.87	0.76
	2	0.12	0.34	0.52	0.77	0.84	0.72
	3	0.11	0.34	0.54	0.78	0.88	0.77
	Rata-rata	0.11	0.34	0.53	0.76	0.86	0.75
	Stdev	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02
D	1	0.13	0.35	0.57	0.82	0.97	0.84
	2	0.13	0.35	0.53	0.80	0.94	0.81
	3	0.12	0.36	0.60	0.84	0.95	0.82
	Rata-rata	0.13	0.35	0.56	0.82	0.95	0.83
	Stdev	0.00	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02

Keterangan

- PPM : Pertumbuhan bobot mutlak (gram)
A : Tanpa Kapur Tohor
B : Kapur Tohor 10 mg/L
C : Kapur Tohor 15 mg/L
D : Kapur Tohor 20 mg/L

Hasil Uji Statistik pertumbuhan bobot mutlak (PBM) benih ikan jelowat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

1. Deskriptif Statistik

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	.7333	.03055	.01764	.6574	.8092	.70	.76
Perlakuan B	3	.7367	.01528	.00882	.6987	.7746	.72	.75
Perlakuan C	3	.7500	.02646	.01528	.6843	.8157	.72	.77
Perlakuan D	3	.8233	.01528	.00882	.7854	.8613	.81	.84
Total	12	.7608	.04295	.01240	.7335	.7881	.70	.84

Keterangan:

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L
- Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L
- Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

2. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.054	3	8	.620

Keterangan tabel:

Nilai sig > 0,05 yang menunjukkan data homogen

3. Uji ANOVA (analysis of varians)

ANOVA					
PBM					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.016	3	.005	10.217	.004
Within Groups	.004	8	.001		
Total	.020	11			

Keterangan:

Nilai signifikansi < 0,05 = Data berbeda nyata

4. Uji Lanjut Duncan

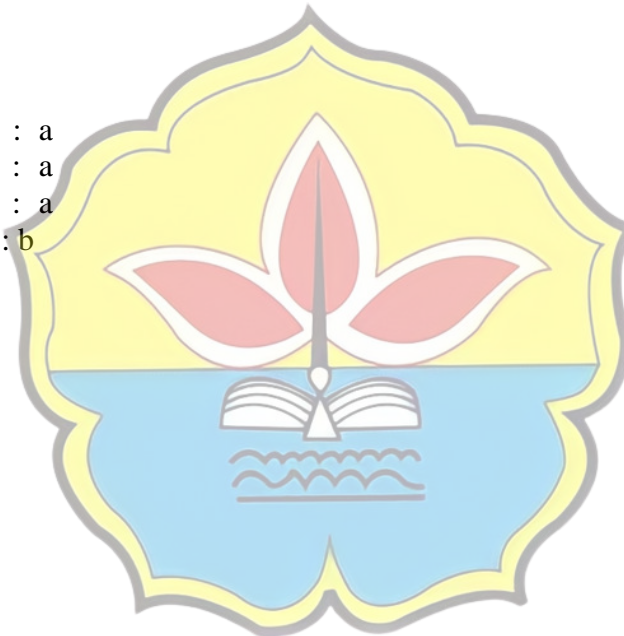
PBM				
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		a	b	
Duncan ^a	Perlakuan A	3	.7333	
	Perlakuan B	3	.7367	
	Perlakuan C	3	.7500	
	Perlakuan D	3		.8233
	Sig.		.417	1.000

Keterangan:

- A : Tanpa Kapur Tohor
B : Kapur Tohor 10 mg/L
C : Kapur Tohor 15 mg/L
D : Kapur Tohor 20 mg/L

Notasi

- Perlakuan A : a
Perlakuan B : a
Perlakuan C : a
Perlakuan D : b



Lampiran 5. Data glukosa darah benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi (mg/dL)

Perlakuan	Ulangan	Kadar Glukosa Darah (mg/dL)	
		Awal	Akhir
A	1		98.00
	2	47	83.00
	3		96.00
Rata-rata			92.33
Standar deviasi			8.14
B	1		84.00
	2	47	88.00
	3		79.00
Rata-rata			83.67
Standar deviasi			4.51
C	1		67.00
	2	47	70.00
	3		63.00
Rata-rata			66.67
Standar deviasi			3.51
D	1		56.00
	2	47	53.00
	3		59.00
Rata-rata			56.00
Standar deviasi			3.00

Keterangan

- A : Tanpa Kapur Tohor
- B : Kapur Tohor 10 mg/L
- C : Kapur Tohor 15 mg/L
- D : Kapur Tohor 20 mg/L

Hasil Uji glukosa darah benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

1. Deskriptif Statistik

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Perlakuan A	3	92.3333	8.14453	4.70225	72.1012	112.5655	83.00	98.00
Perlakuan B	3	83.6667	4.50925	2.60342	72.4651	94.8683	79.00	88.00
Perlakuan C	3	66.6667	3.51188	2.02759	57.9427	75.3907	63.00	70.00
Perlakuan D	3	56.0000	3.00000	1.73205	48.5476	63.4524	53.00	59.00
Total	12	74.6667	15.47040	4.46592	64.8372	84.4961	53.00	98.00

Keterangan:

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L

Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L
 Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

2. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.135	3	8	.174

Keterangan tabel:
 Nilai sig > 0,05 yang menunjukkan homogen

3. Uji ANOVA (analysis of varians)

ANOVA					
Glukosa Darah					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2416.667	3	805.556	29.835	.000
Within Groups	216.000	8	27.000		
Total	2632.667	11			

Keterangan:
 Nilai signifikansi < 0,05 = Data berbeda nyata

4. Uji Lanjut Duncan

Glukosa Darah					
Perlakuan					
Subset for alpha = 0.05					
		N	a	b	c
Duncan ^a	Perlakuan D	3	56.0000		
	Perlakuan C	3		66.6667	
	Perlakuan B	3			83.6667
	Perlakuan A	3			92.3333
	Sig.			1.000	1.000

Keterangan:

A : Tanpa Kapur Tohor
 B : Kapur Tohor 10 mg/L
 C : Kapur Tohor 15 mg/L
 D : Kapur Tohor 20 mg/L

Notasi

Perlakuan A : c
 Perlakuan B : c
 Perlakuan C : b
 Perlakuan D : a

Lampiran 6. Data glikogen daging benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi (mg/dL)

Perlakuan	Ulangan	Kadar Glikogen Daging (mg/dL)	
		Awal	Akhir
A	1	30.30	33.62
	2		33.14
	3		38.64
Rata-rata			35.13
Standar deviasi			3.05
B	1	30.30	33.11
	2		34.34
	3		41.88
Rata-rata			36.44
Standar deviasi			4.75
C	1	30.30	46.23
	2		44.40
	3		50.38
Rata-rata			47.00
Standar deviasi			3.06
D	1	30.30	46.44
	2		60.33
	3		35.23
Rata-rata			47.33
Standar deviasi			12.57

Keterangan

- A : Tanpa Kapur Tohor
- B : Kapur Tohor 10 mg/L
- C : Kapur Tohor 15 mg/L
- D : Kapur Tohor 20 mg/L

Hasil Uji glikogen daging benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

1. Deskriptif Statistik

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	35.1333	3.04633	1.75880	27.5658	42.7008	33.14	38.64
Perlakuan B	3	36.4433	4.74829	2.74143	24.6479	48.2387	33.11	41.88
Perlakuan C	3	47.0033	3.06409	1.76905	39.3917	54.6149	44.40	50.38
Perlakuan D	3	47.3333	12.57382	7.25950	16.0982	78.5684	35.23	60.33
Total	12	41.4783	8.47393	2.44621	36.0943	46.8624	33.11	60.33

Keterangan:

- Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor
- Perlakuan B : Kapur Tohor 10 mg/L
- Perlakuan C : Kapur Tohor 15 mg/L
- Perlakuan D : Kapur Tohor 20 mg/L

2. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.150	3	8	.172

Keterangan tabel:
 Nilai sig > 0,05 yang menunjukkan homogen

3. Uji ANOVA (analysis of varians)

ANOVA					
Glikogen Daging					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	391.251	3	130.417	2.617	.123
Within Groups	398.632	8	49.829		
Total	789.883	11			

Keterangan:
 Nilai signifikansi >0,05 = Data tidak berbeda nyata

4. Uji Lanjut Duncan

Glikogen Daging

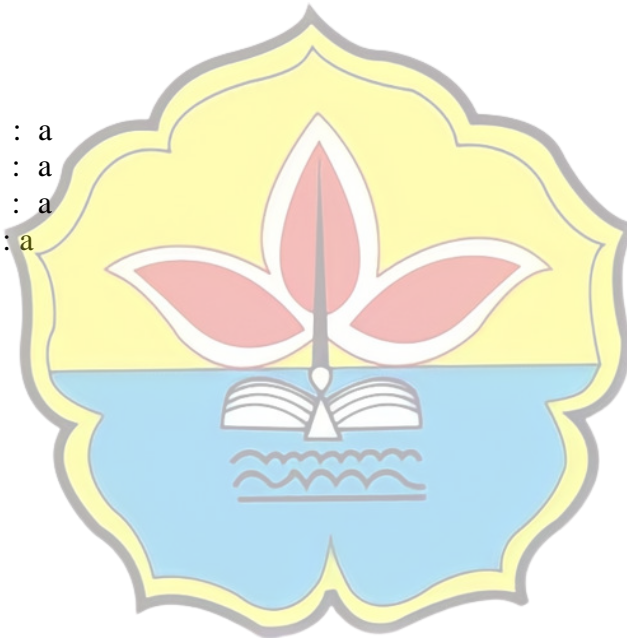
Perlakuan		N	Subset for alpha = 0.05 a
Duncan ^a	Perlakuan A	3	35.1333
	Perlakuan B	3	36.4433
	Perlakuan C	3	47.0033
	Perlakuan D	3	47.3333
	Sig.		.082

Keterangan:

- A : Tanpa Kapur Tohor
B : Kapur Tohor 10 mg/L
C : Kapur Tohor 15 mg/L
D : Kapur Tohor 20 mg/L

Notasi

- Perlakuan A : a
Perlakuan B : a
Perlakuan C : a
Perlakuan D : a



Lampiran 7. Rekapitulasi data kualitas air media pemeliharaan benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Volume Sampel	Titran	CO ₂	DO
A1	5	0.13	26	Awal 4,9
A2	5	0.19	38	Akhir A 4.5
A3	5	0.12	24	
		Rata-Rata	29	Rata-Rata 4.25
B1	5	0.11	22	Akhir B 3.6
B2	5	0.18	36	
B3	5	0.17	34	
		Rata-Rata	31	Rata-Rata 3.85
C1	5	0.17	34	Akhir C 4.5
C2	5	0.19	38	
C3	5	0.27	54	
		Rata-Rata	42	Rata-Rata 3.85
D1	5	0.2	40	Akhir D 7
D2	5	0.14	28	
D3	5	0.27	54	
		Rata-Rata	41	Rata-Rata 6.6
Awal	5	0.17	34	
	5	0.15	30	
	5	0.19	28	
		Rata-Rata	34	

Lampiran 8. Prosedur analisis karbondiosida

- a. Pengambilan air sampel harus diusahakan sedemikian rupa sehingga terhindari kontak antara air contoh dengan udara. Analisa harus dilakukan segera, yaitu dalam waktu 2-3 jam setelah pengambilan.
- b. Pipet 25 ml air sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dengan hati-hati, sedapat mungkin kurangi pengaruh aerasi.
- c. Tambahkan 3-4 tetes indikator pp, jika berwarna pink berarti tidak ada CO₂, jika tidak berwarna berarti ada CO₂ dan lanjutkan ke prosedur selanjutnya.
- d. Titrasi segera dengan Natrium hidroksida (NaOH) 1,027 N sampai warna pink yang stabil selama 30 detik. Catat titrant yang digunakan.

Perhitungan :

$$\text{CO}_2(\text{mg/L}) = \frac{\text{ml titran} \times \text{N titrant} \times 44 \times 1000}{\text{Volume sampel (25 ml)}}$$

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian

A. Persiapan Penelitian



Keterangan:

A = Pencucian akuarium

B = Akurium pemeliharaan

B. Pelaksanaan Penelitian

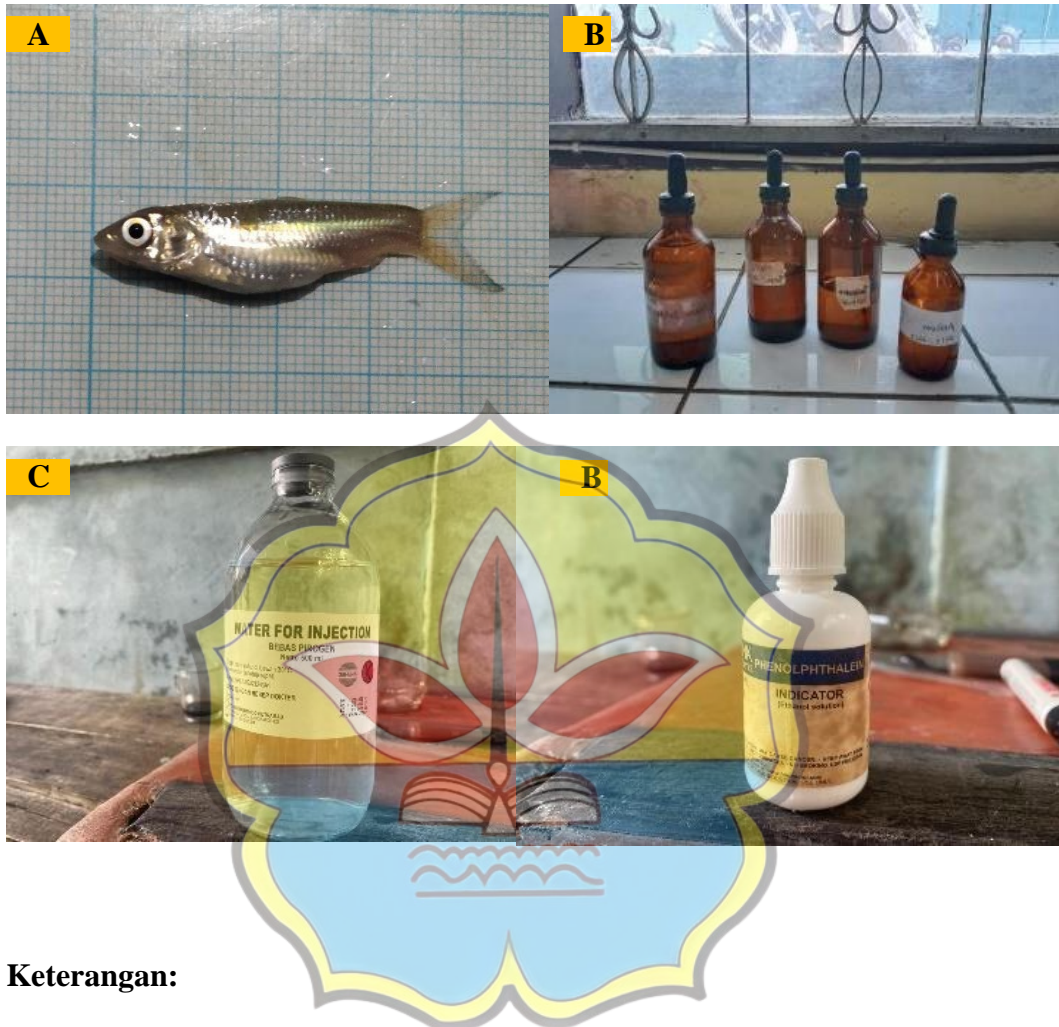


Keterangan:

- A = Pengukuran berat ikan uji
- B = Pengukuran kualitas air
- C = Pengukuran glukosa darah
- D = Pengambilan sampel air

C. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan



Keterangan:

- A = Benih ikan jelawat (ikan uji)
- B = Bahan kimia pengukuran alkalinitas
- C = NACL
- D = Phenolphalen

Alat



Keterangan:

A = Timbangan digital (alat menimbang berat ikan)

B = Baskom (alat bantu sampling)

C = Serokan ikan (alat bantu sampling/pengumpul ikan)

D = Botol sampel air (wadah sampel air penelitian)

E = Gluko Dr. (Alat ukur glukosa darah)

**PENGGUNAAN KAPUR TOHOR (CaO) TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP BENIH IKAN JELAWAT
(*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)**

**The Use Of Quick Lime (CaO) On The Growth And Survival Rate Of Jelawat
Fish Seeds (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)**

*¹Septi Lola Pronika, ²Muarofah Ghofur dan ²M. Sugihartono

¹Alumni Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jl. Slamet Riyadi-
Broni, Jambi 36122 Telp +62074160103

“E-mail: Ahmadgilangg55@gmail.com”

Abstract. This study aims to determine the optimal dose of quicklime (CaO) as a filter for the growth and survival of jelawat fish fry. This research was conducted in July-September 2022, at the Taman Anggrek Ornamental Fish Agency, Jl. A. Yani, kec. Telanaipura, Jambi city. This research was conducted in two stages, namely preliminary research and main research. Preliminary research was carried out with the addition of lime CaCO₃ 0.05 g (A), 0.075 g (B), 0.09 g (D) and without the addition of lime (control). The main study was conducted using a completely randomized design with the addition of quicklime 10 mg/L (A), 15 mg/L (B), 20 mg/L(D) and no lime (control). Each treatment was repeated 3 times. Parameters observed included survival rates, absolute length growth, absolute weight growth, blood glucose levels, glycogen levels and water quality. The results of the preliminary research showed that the use of quicklime using the hanging method resulted in a stable change in pH value so that it could be used for the main research. The main research shows that the treatment has a significant effect on the survival rate, growth in absolute weight, blood glucose and glycogen. TKH and PBM values ranged between 97.78%-99.85% and 0.73 gram-0.83 gram/head respectively. The initial blood glucose value of the study was 47 mg/dL and at the end of the maintenance period ranged from 56.00 mg/dL – 92.33 mg/dL. The initial meat glycogen value of the study was 30.30 mg/100mL and ranged from 35.13 mg/100mL-47.33 mg/100 mL. In general, the water quality is still in the proper range for the maintenance of barnet fish for all treatments

Key words: Jelawat fish, quicklime, growth, survival

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal kapur tohor (CaO) sebagai filter terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup benih ikan jelawat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-September 2022, bertempat di Instansi Ikan Hias Taman Anggrek, Jl. A. Yani, kec. Telanaipura, kota Jambi. Penelitian ini dilakukan sebanyak dua tahap yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan perlakuan penambahan kapur CaCO₃ 0,05 g (A), 0,075 g (B), 0,09 g (D) dan tanpa penambahan kapur (kontrol). Penelitian utama yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan penambahan kapur tohor 10 mg/L (A), 15 mg/L (B), 20 mg/L(D) dan tanpa kapur (kontrol). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati antara lain tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, kadar glukosa darah, kadar glikogen dan kualitas air. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa penggunaan kapur tohor dengan metode gantung menghasilkan perubahan nilai pH yang stabil sehingga dapat digunakan untuk penelitian utama. Penelitian utama menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan bobot mutlak, glukosa darah dan glikogen. Nilai TKH dan PBM masing-masing berkisar antara 97,78%-99,85% dan 0,73 gram-0,83 gram/ekor. Nilai glukosa darah awal penelitian sebesar 47 mg/dL dan pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 56,00 mg/dL – 92,33 mg/dL. Nilai glikogen daging awal penelitian sebesar 30,30 mg/100mL dan berkisar antara 35,13 mg/100mL-47,33 mg/100 mL. Secara umum kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat untuk semua perlakuan

Kata Kunci : Ikan jelawat, kapur tohor, pertumbuhan, kelangsungan hidup

PENDAHULUAN

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) merupakan ikan air tawar ekonomis penting dan asli Indonesia. Banyak masyarakat yang telah berusaha untuk memelihara ikan ini, baik skala tradisional maupun skala bisnis di Sumatera, terutama di Provinsi Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan (Rizki *et al*, 2020). Permintaan pasar terhadap ikan ini cukup tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat di beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei, sehingga merupakan komoditas yang sangat potensial dan mendorong minat masyarakat untuk membudidayanya (KKP, 2020).

Permasalahan yang biasa dihadapi dalam budidaya ikan jelawat antara lain kualitas air, penyakit, nutrisi dan pemijahan. Kualitas air pemeliharaan dapat menurun dengan cepat karena sisa pakan, feses dan buangan metabolit. Hal ini tampak dari menurunnya kualitas air akibat peningkatan pH air yang terlalu cepat dan tingginya kadar amonia selama pemeliharaan (Darmayanti *et al*, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan upaya dalam menjaga kualitas air pada media budidaya. Untuk menjaga kualitas air agar ikan tetap sehat perlunya air disaring dengan filter. Filter tersebut menyaring air dari jenis kotoran yang masuk, zat-zat yang dapat mengganggu kondisi ikan, dan pembawa penyakit. Proses pengolahan kualitas air dapat berupa filtrasi fisik, filtrasi kimia, dan filtrasi biologi.

Sistem filtrasi kimia, dengan menggunakan Kapur Tohor (CaO) sebagai filter menjadi salah satu teknologi yang dapat diterapkan dalam menjaga kualitas air. Sistem filtrasi kimia berfungsi untuk mempertahankan dan menjaga kualitas air agar tetap layak untuk proses budidaya. Kapur Tohor (CaO) banyak terdapat di Indonesia sehingga mudah diperoleh dan dapat digunakan sebagai meningkatkan pH air yang dapat mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat.

Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas air tersebut adalah kapur Tohor (CaO). Kapur Tohor (CaO) dapat menjaga kestabilan pH, serta membasmi berbagai macam jenis parasit yang berada di akuarium. Agar dapat memberikan hasil yang optimal pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat, untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang “Penggunaan Kapur Tohor (CaO) Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr)”. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal kapur tohor (CaO) sebagai filter terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup benih ikan jelawat.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli-September 2022, bertempat di Instansi Ikan Hias Taman Anggrek, Jl. A. Yani, kec. Telanaipura, kota Jambi. Penelitian ini dilakukan sebanyak dua tahap yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi akuarium berukuran 60 cm × 30 cm × 40 cm sebanyak 12 unit, filter gantung merek aquaman tipe wp203k sebanyak 12 unit, kain kasa halus hidrofili steril 18 × 22 cm, timbangan digital mak 3 kg, 0,1, konversi unit Oz/Lb/g/mL, selang air diameter 12 mm, serok ukuran 20

cm, ember ukuran 29 cm, baskom ukuran 23×8 cm, alat tulis, kamera android iphone 7 (12 MP, HDR untuk foto), thermometer air 10°C s/d 110°C , pH-meter spesifikasi 14.0, resolusi 0.1, dimensi $175 \times 41 \times 23$ mm ($6.9 \times 1.6 \times 0.9$ inci), batu aerasi (panjang 5cm, warna abu-abu, permukaan berpori), tali rafia. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain Kapur tohor, benih ikan jelawat sebanyak 2.700 ekor dan pakan benih.

Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan bertujuan untuk menentukan jenis kapur yang akan digunakan pada penelitian utama serta metode pemberian kapur pada media pemeliharaan ikan. Rancangan penelitian pendahuluan meliputi tanpa penambahan kapur CaCO_3 (kontrol), penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,05 g (A), penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,075 g (B), penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,09 g (C). Penelitian pendahuluan dilakukan selama 2 minggu, satu minggu metode sebar dan satu minggu metode gantung. Masing-masing perlakuan menggunakan 7 unit akuarium, 3 unit akuarium untuk masing-masing perlakuan dan 1 unit perlakuan kontrol. Parameter yang diuji selama penelitian pendahuluan adalah parameter kualitas air yang terdiri atas alkalinitas, kesadahan dan CO_2 .

Penelitian utama

Penelitian utama yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penentuan penelitian Roshaliza *et al* (2020) 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Masing-masing perlakuan tersebut adalah Perlakuan A : Tanpa Kapur Tohor, Perlakuan B : kapur Tohor 10 mg/L, Perlakuan C : kapur Tohor 15 mg/L dan Perlakuan D : kapur Tohor 20 mg/L.

Persiapan Benih Ikan Jelawat (*L. hoevenii*, Blkr)

Benih ikan jelawat didapat dari Balai Benih Ikan Daerah Telanaipura. Benih ikan jelawat yang digunakan untuk penelitian ini memiliki Panjang 2 ± 3 cm. Jumlah benih yang digunakan sebanyak 2.700 ekor dengan padat tebar 5 ekor/liter.

Persiapan Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah akuarium yang berukuran $70 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, dengan jumlah 12 buah. Sebelum akuarium digunakan terlebih dahulu dilakukan pencucian dengan air kemudian dasar dan dinding akuarium digosok dengan menggunakan spon, akuarium dibilas kembali dengan menggunakan air bersih. Setelah itu akuarium dikeringkan atau dijemur biarkan terkena sinar matahari dengan tujuan untuk menetralkan sisa-sisa kotoran yang menempel di dalam akuarium. Setelah akuarium dikeringkan, langkah selanjutnya adalah penyusunan akuarium dan pada akuarium diberi label sesuai dengan perlakuan, pengirisan air ke dalam akuarium sampai dengan ketinggian 16 cm, dengan volume air sebanyak 42 liter. Air yang digunakan dalam penelitian ini berdumber dari air sumur, kemudian akuarium diberi aerasi dan kapur CaCO_3 digantung.

Parameter Yang Diamati Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup benih dihitung menggunakan rumus menurut (Zonneveld *et al*, 1991), yaitu :

$$\text{TKH} = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Ket : TKH : Kelangsungan hidup benih (%)
N_t : Jumlah populasi ikan akhir (ekor)
N₀ : Jumlah populasi ikan awal (ekor)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

$$\text{Ppm} = L_t - L_0$$

Ket : Ppm : Pertumbuhan panjang mutlak
L_t : Rata – rata panjang ikan pada akhir penelitian (cm)
L₀ : Rata – rata panjang ikan pada awal penelitian (cm)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dapat dihitung dengan rumus Hanief (2014) dalam Dedi *et al* (2018) :

$$W = W_t - W_0$$

Ket : W : Pertumbuhan bobot mutlak (gr)
W_t : Bobot ikan akhir penelitian (gr)
W₀ : Bobot ikan awal penelitian (gr)

Glukosa Darah

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan *Accu-chek active* atau yang disebut dengan alat test glukosa darah. Kertas strip glukosa dimasukkan ke dalam alat digital kemudian ditunggu hingga alat munculkan gambar darah. Kemudian sampel darah ikan diteteskan ke atas kertas strip dan ditunggu hingga hasil muncul dilayar. Kadar glukosa darah dinyatakan dalam mg/dl. Pengujian glukosa darah dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Analisis Glikogen

Metode penghitungan kadar glikogen mengacu pada metode (Wedemeyer dan Yasutake, 1997). Pengambilan sampel ikan untuk pengujian kandungan glikogen tubuh larva ikan jelawat dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pada awal penelitian sebanyak 1 larva ikan jelawat diambil secara acak, pada akhir penelitian diambil sampel sebanyak 1 larva ikan jelawat untuk masing-masing perlakuan, sampel diambil secara acak pada tiap wadah pemeliharaan.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati dalam percobaan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1. Pengukuran dilakukan pada saat awal dan akhir penelitian.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air dan Spesifikasi Alat/Metode

No	Parameter	Satuan	Alat Ukur/ Metode
1.	Suhu	C ⁰	Thermometer
2.	pH	-	pH-meter
3.	DO	Ppm	Titrimetrik
4.	CO ₂	Ppm	Titrimetrik
5.	NH ₃	Ppm	Spektrofotometer

Analisa Data

Data pada penelitian ini melihat pengaruh terhadap keberhasilan penggunaan kapur (CaCO₃) sebagai filter terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) maka dianalisis varian (ANOVA) dan untuk melihat perbandingan perlakuan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva, maka di lanjutkan dengan uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%. Jika berbeda nyata, akan dilakukan uji lanjut DUNCAN menggunakan program SPSS

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Hasil penelitian pendahuluan untuk menentukan jenis kapur yang akan digunakan pada penelitian utama dan metode pemberian kapur pada media pemeliharaan. Hasil uji kualitas air pada penelitian pendahuluan disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil uji kualitas air penelitian pendahuluan dengan penggunaan jenis kapur CaCO₃.

Parameter	Waktu pemberian		Perlakuan		
	Kontrol	A	B	C	
Alkalinitas (mg/L)	H-1	42	50	54	56
	H-II		46	47	50
Kesadahan (mg/L)	H-1	28,5	30,12	30,45	32,6
	H-II		29,05	30,05	32,5
CO ₂ (mg/L)	H-1	3,17	3,33	3,1	3,14
	H-II		3,5	3,5	3,7

Keterangan:

Kontrol: tanpa penambahan kapur

A: Penggunaan kapur CaCO₃ dosis 0,05 g

B: Penggunaan kapur CaCO₃ dosis 0,075 g

C: Penggunaan kapur CaCO₃ dosis 0,09 g

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa penggunaan kapur CaCO₃ pada media budidaya ikan menunjukkan tingkat fluktuasi beberapa parameter kualitas air yakni alkalinitas, kesadahan dan CO₂ cukup tinggi. Fluktuasi ini dilihat dari perubahan nilai dari pengukuran hari pertama dan kedua. Kondisi ini menyebabkan kualitas air tidak stabil untuk menjaga nilai pH tetap optimal. Selain

kapur CaCO_3 juga diamati penggunaan kapur lainnya yakni kapur tohor (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji kualitas air penelitian pendahuluan dengan penggunaan jenis kapur CaO .

Parameter	Waktu pemberian	Perlakuan			
		Kontrol	A	B	C
Alkalinitas (mg/L)	H-1	40	45,75	50	54
	H-II		42	45	50
Kesadahan (mg/L)	H-1	26,07	29,12	30,05	30,6
	H-II		28,05	30,05	30,15
CO_2 (mg/L)	H-1	3,9	3,35	3,5	3,5
	H-II		3,5	3,6	3,7

Keterangan:

Kontrol: tanpa penambahan kapur

A: Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,05 g

B: Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,075 g

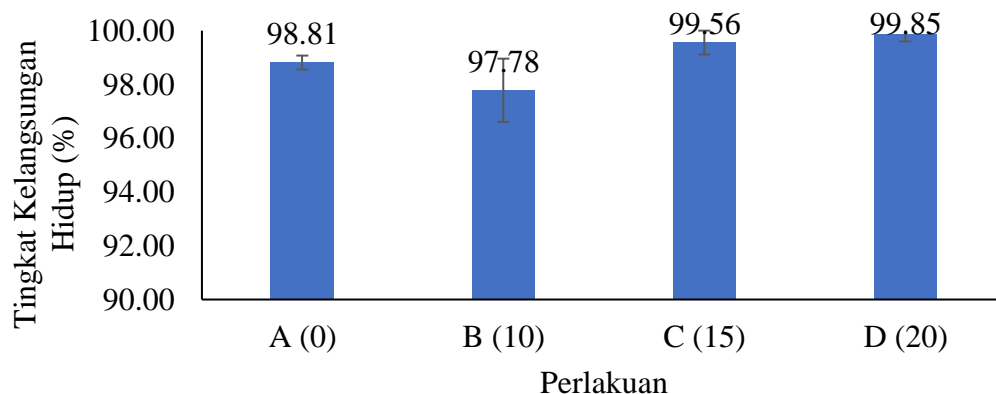
C: Penggunaan kapur CaCO_3 dosis 0,09 g

Berdasarkan tabel 3 di atas dapat dilihat bahwa penggunaan kapur CaO pada media budidaya ikan menunjukkan tingkat fluktuasi beberapa parameter kualitas air yakni alkalinitas, kesadahan dan CO_2 cukup rendah. Kondisi ini diduga mampu menjaga kestabilan nilai pH tetap optimal.

Penelitian Utama

Tingkat kelangsungan hidup (TKH)

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) pada penelitian ini berkisar antara 97,78%-99,85% (Gambar 1). Nilai ini menunjukkan bahwa TKH sangat baik dengan tingkat kematian ikan yang sangat rendah selama penelitian. Perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada penelitian ini masih berada pada kisaran toleransi untuk memperbaiki kualitas air dan mendukung kelangsungan hidup.



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada penelitian ini berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan B, C dan D, perlakuan B berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan C dan D berpengaruh tidak nyata antar perlakuan tersebut, namun perlakuan tersebut berpengaruh nyata terhadap perlakuan B. Hasil uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil analisis Uji lanjut Duncan tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	98,81±0,26	ab
B : Kapur Tohor 10 mg/L	97,78±1,18	a
C : Kapur Tohor 15 mg/L	99,56±0,44	b
D : Kapur Tohor 20 mg/L	99,85±0,26	b

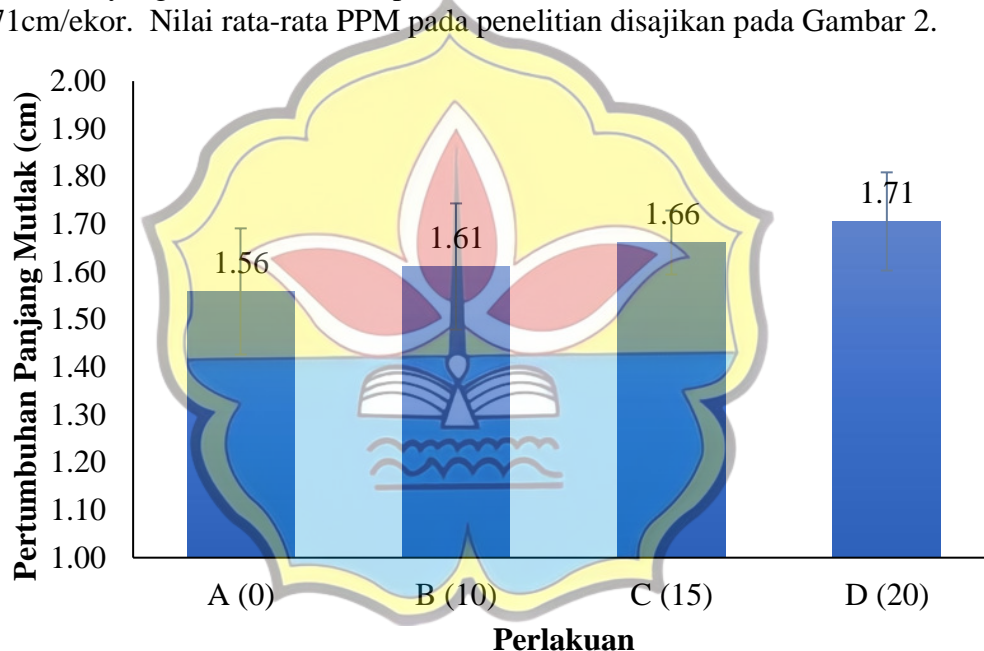
Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) merupakan parameter kinerja produksi yang menentukan tingkat keberhasilan proses produksi. TKH membandingkan jumlah ikan pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal tebar. Semakin tinggi nilai TKH, semakin baik hasil dari proses produksi. Tingkat kelangsungan hidup pada ikan banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, misalnya penanganan dan padat tebar. Penanganan yang salah dapat menyebabkan ikan stress, sehingga kondisi kesehatan ikan menurun dan dapat menyebabkan kematian (Hertika *et al.* 2021). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kapur tohor dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat selama penelitian. Tingkat kelangsungan hidup yang dihasilkan berkisar antara 97,78%-99,85%. TKH tertinggi terdapat pada perlakuan D (Kapur Tohor 20 mg/L) dengan nilai TKH sebesar 99,85%, diikuti perlakuan C (Kapur Tohor 15 mg/L) yakni sebesar 99,56% sedangkan nilai TKH terendah terdapat pada perlakuan B (Kapur Tohor 10 mg/L) yakni sebesar 97,78%. Secara umum nilai TKH berada di atas 95% dan menunjukkan bahwa kinerja produksi benih ikan jelawat sangat baik, tingkat kematian ikan sangat rendah yakni berkisar antara 1-3%. Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup benih ikan jelawat selama pemeliharaan dipengaruhi langsung oleh kualitas air yang baik dan kualitas pakan yang diberikan mendukung kehidupan ikan jelawat. Selain itu, dosis yang digunakan pada penelitian ini diduga merupakan dosis optimal untuk kelangsungan hidup benih ikan jelawat. Organisme akuatik pada umumnya secara alami memiliki kemampuan penyesuaian diri terhadap perubahan lingkungannya pada batas-batas tertentu yang sering disebut tingkat toleransi (Hoar *et al.* 1979 dalam Saroni, 2018). Tingkat perubahan kualitas perairan yang berubah secara cepat dan di atas batas toleransi organisme akuatik akan berdampak pada tingkat stress organisme akuatik tersebut yang juga dapat menyebabkan kematian. Berdasarkan Gambar 1 nilai TKH yang tinggi pada semua perlakuan menunjukkan nilai baik untuk kinerja produksi budidaya hal tersebut dapat dikarenakan kualitas

air yang digunakan sesuai untuk benih ikan jelawat sehingga dapat hidup dengan baik. Penambahan kalsium dalam media pemeliharaan akan menyebabkan kalsium yang terlarut pada air akan terpecah menjadi unsur Ca^{2+} yang merupakan sumber kalsium perairan serta unsur HCO_3^- yang merupakan ion bikarbonat penyusun alkalinitas. Alkalinitas ini berfungsi sebagai penyangga pH agar nilai pH tetap stabil, sehingga hasil respirasi dari ikan berbentuk CO_2 tidak menurunkan secara signifikan nilai pH (Setiawan 2017). Hasil penelitian ini juga lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya yakni Saroni (2018) menunjukkan bahwa TKH ikan belut sawah yang diberikan penambahan kapur kalsium oksida (CaO) dengan dosis berkisar antara 0, 40 dan 120 mg/L dengan Tingkat kelangsungan hidup (TKH) berkisar antara 67-77%.

Pertumbuhan panjang mutlak (PPM)

Hasil penelitian pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda menunjukkan nilai PPM yang bervariasi antar perlakuan. Nilai PPM berkisar antara 1,56 cm – 1,71cm/ekor. Nilai rata-rata PPM pada penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) semua perlakuan berada di dalam satu kolom notasi yang sama. Hal ini juga menunjukkan bahwa perlakuan memberikan respons yang sama baiknya antar perlakuan. Hasil uji lanjut Duncan terhadap PPM disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil analisis Uji lanjut Duncan pertumbuhan panjang mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	1,56±0,13	a
B : Kapur Tohor 10 mg/L	1,61±0,13	a
C : Kapur Tohor 15 mg/L	1,66±0,07	a
D : Kapur Tohor 20 mg/L	1,71±0,10	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Setelah kelangsungan hidup, parameter penting yang menunjukkan keberhasilan suatu kinerja produksi yaitu pertumbuhan. Pertumbuhan sendiri memiliki arti yaitu pertumbuhan ukuran dalam panjang, bobot dan volume terhadap waktu tertentu. Hal-hal yang mempengaruhi pertumbuhan menurut Hephher dan Pruiginin (1981) yaitu jenis ikan, kuliatas air atau faktor lingkungan, tingkat nafsu makan, kemampuan memanfaatkan pakan dan ketahanan terhadap penyakit. Terdapat dua parameter pertumbuhan yang diuji di penelitian ini, yaitu bobot dan panjang. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (Kapur Tohor 20 mg/L) dengan nilai PPM sebesar 1,71 cm, diikuti perlakuan C (Kapur Tohor 15 mg/L) yakni sebesar 1,66 cm sedangkan nilai PPM terendah terdapt pada perlakuan A (Kapur Tohor 0 mg/L) yakni sebesar 1,56 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kapur tohor yang diberikan meningkatkan nilai PPM selama pemeliharaan. Dosis kapur tohor yang diberikan diduga merupakan dosis optimal untuk mendukung pertumbuhan panjang ikan jelawat.

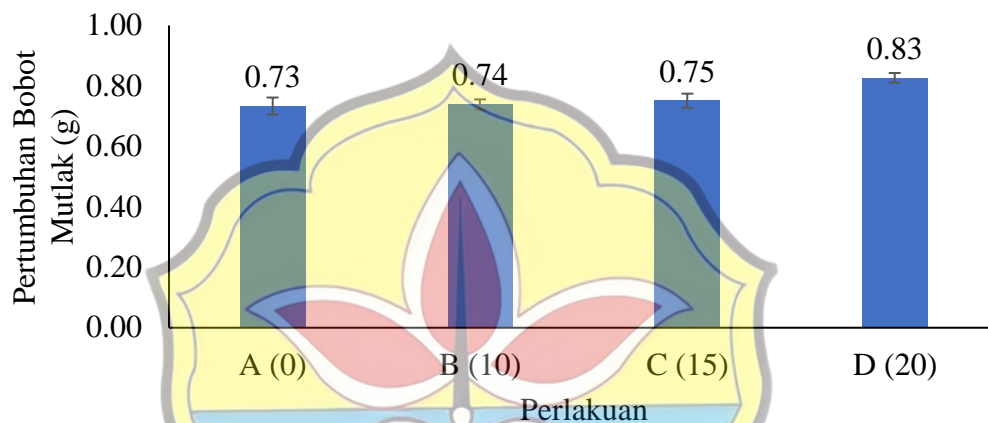
Dosis kapur tersebut memberikan pengaruh langsung pada kualitas air terutama nilai pH. Nilai pH pada penelitian ini sangat stabil pada semua perlakuan yakni berkisar antara 6,3-7,3. Dosis kapur tohor tertinggi menghasilkan pH netral yang sangat baik untuk kualitas air media budidaya ikan jelawat. Wickins dan Lee (2002) mengemukakan bahwa adanya kandungan kalsium di perairan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan karena ikan dapat memanfaatkan mineral terlarut dalam air. Penambahan kalsium yang tidak berlebihan pada media dapat menjadi stimulus positif bagi kinerja fisiologis benih ikan jelawat, sehingga membuat ikan jelawat memiliki nafsu makan dan kemampuan memanfaatkan pakan yang baik. Namun begitu, penambahan kalsium pada media yang berlebih akan menyebabkan tingkat stress menjadi lebih tinggi yang dibuktikan oleh Muliani *et al.* (2013) pada ikan patin yang ditambahkan CaCO_3 sebanyak 150 mg/L menunjukkan tingkat stress yang lebih tinggi dibandingkan penambahan CaCO_3 sebanyak 100 mg/L. Sama halnya dengan berlebihan, kekurangan kalsium pada media pemeliharaan ikan pun berdampak buruk. Kekurangan kalsium pada media pemeliharaan ikan akan berdampak pada penundaan proses pembentukan tulang (*osifikasi*) yang menjadikan lambatnya pertumbuhan (Arumsari, 2019). Dampak sederhana bila kelebihan atau kekurangan kalsium pada media pemeliharaan yaitu tetani (*hiperkalsemia*) dan letargi (*hipokalsemia*) (Flik *et al.* 1995 dalam Saroni, 2018)

Penambahan kasium pada media akan berpengaruh terhadap proses mineralisasi tulang, sehingga apabila kalsium terdapat dalam jumlah yang seimbang diduga proses pertumbuhan tulang benih ikan jelawat menjadi normal

dan secara fisik pertumbuhan panjang menjadi lebih baik. Hasil penelitian ini juga didukung oleh pernyataan Islama (2014) bahwa terjadi penambahan panjang mutlak benih ikan tengadak setelah diberikan kalsium CaO dengan dosis 0-30 mg/L.

Pertumbuhan bobot mutlak (PBM)

Hasil penelitian pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda menunjukkan perbedaan nilai PBM pada masing-masing perlakuan. Nilai PBM berkisar antara 0,73 gram – 0,83 gram/ekor. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis kapur tohor 20 mg/L) sebesar 0,83 gram. Sedangkan nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa kapur tohor) sebesar 0,73 gram. Hal ini menunjukkan terjadi pertumbuhan dengan penambahan berat tubuh benih ikan jelawat selama 40 hari masa pemeliharaan. Nilai rata-rata PBM pada penelitian ini disajikan pada Gambar 3.



Gambar 4. Pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian dosis kapur tohor yang berbeda pada penelitian ini berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A, B dan C berbeda tidak nyata antar perlakuan tersebut, namun ketiga perlakuan tersebut berpengaruh nyata dengan perlakuan D pada taraf uji 5%. Hasil uji lanjut Duncan terhadap PBM disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil analisis Uji lanjut Duncan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	0,73±0,03	a
B : Kapur Tohor 10 mg/L	0,74±0,02	a
C : Kapur Tohor 15 mg/L	0,75±0,02	a
D : Kapur Tohor 20 mg/L	0,83±0,02	b

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

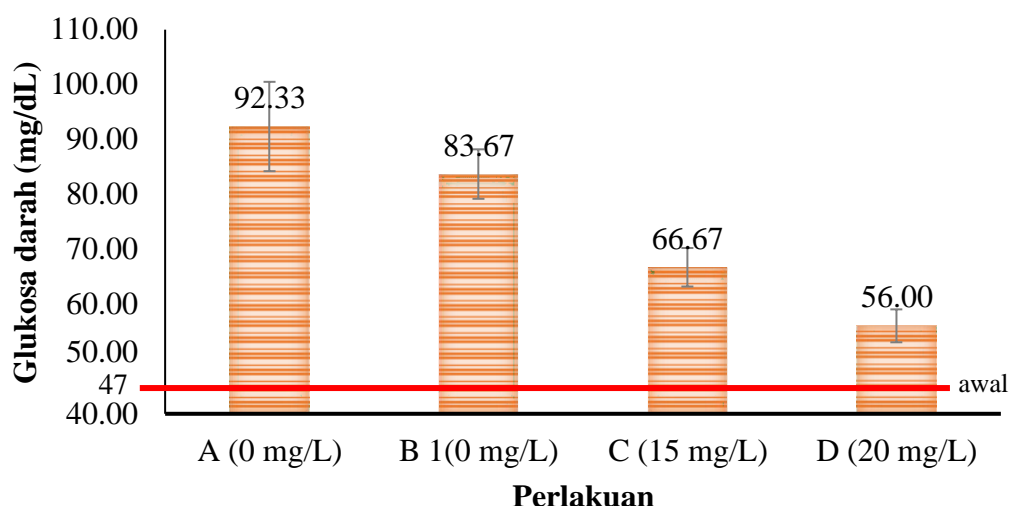
Pertumbuhan dibagi menjadi dua, yaitu pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Menurut Effendie (1979). awal pertumbuhan terjadi secara perlahan kemudian berlangsung cepat selanjutnya kembali melambat atau berhenti. Pola tersebut menghasilkan kurva pertumbuhan yang berbentuk sigmoid (berbentuk S). Faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan yaitu faktor eksternal, antara lain kondisi lingkungan dan kualitas pakan serta faktor internal, meliputi genetik, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan pakan (Huet, 1994).

Pertumbuhan bobot mutlak (PBM) berkisar antara 0,73 gram–0,83gram/ekor. Nilai PBM tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis kapur tohor 20 mg/L) sebesar 0,83 gram. Sedangkan nilai PBM terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa kapur tohor) sebesar 0,73 gram. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kapur tohor yang diberikan meningkatkan nilai PPM selama pemeliharaan. Dosis kapur tohor yang diberikan diduga merupakan dosis optimal untuk mendukung pertumbuhan panjang ikan jelawat. Mineral seperti kalsium dan fosfor merupakan unsur penting dan dibutuhkan dalam jumlah besar untuk berbagai fungsi metabolik. Davis & Gatlin (1991) dalam Hastuti (2012) menyatakan bahwa kalsium merupakan kofaktor proses enzimatik. Kalsium merupakan zat esensial untuk struktur jaringan keras, osmoregulasi, pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi saraf, dan sebagai kofaktor proses enzimatik (Hastuti *et al.*, 2012). Kelarutan kalsium yang optimal dalam media akan meningkatkan aktivitas enzim Na⁺, K⁺, dan ATP ase. Pemanfaatan kalsium karbonat nanopartikel sebagai enzim imobilisasi matriks mampu mengembangkan xanthine biosensor dari enzim yang dihasilkan dalam tubuh (Hastuti *et al.*, 2012) sehingga memicu pertumbuhan. Tingginya nilai PPM dimungkinkan akibat adanya efisiensi pemanfaatan kalsium sehingga kalsium yang tersedia dapat digunakan untuk mempertahankan homeostatis. Kondisi tersebut menyebabkan proses fisiologis dapat berjalan dengan baik sehingga energi yang tersedia untuk pembelanjaan osmoregulasi semakin rendah dan akan meningkatkan energi untuk pertumbuhan, hal ini disebabkan karena ikan uji yang digunakan adalah ikan jelawat pada stadia benih yang masih berada pada fase pertumbuhan tinggi, sehingga membutuhkan banyak kalsium untuk pembentukan otot rangka untuk bertambah berat.

Selain itu, penambahan kapur tohor dalam penelitian ini terbukti meningkatkan kualitas media pemeliharaan ikan, secara umum kualitas air media pemeliharaan masih berada pada kondisi optimal untuk mendukung pertumbuhan bobot benih ikan jelawat.

Glukosa darah

Respon stress dalam penelitian ini diukur dengan melihat kandungan glukosa darah benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*, Blkr) pada awal pemeliharaan dan akhir pemeliharaan. Nilai glukosa darah pada awal penelitian sebesar 47 mg/dL sedangkan pada akhir penelitian nilai glukosa darah menunjukkan variasi pada semua perlakuan. Nilai glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 56,00 mg/dL – 92,33 mg/dL. Nilai rata-rata Glukosa darah pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Glukosa darah benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian kapur tohor dengan dosis yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar glukosa darah benih ikan jelawat. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda tidak nyata antar perlakuan tersebut namun kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf uji 5% terhadap kadar glukosa darah disajikan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Hasil analisis Uji lanjut Duncan glukosa darah benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	92,33±8,14	c
B : Kapur Tohor 10 mg/L	83,67±4,51	c
C : Kapur Tohor 15 mg/L	66,67±3,51	b
D : Kapur Tohor 20 mg/L	56,00±3,00	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Kadar glukosa darah merupakan salah satu parameter yang diamati pada penelitian yang digunakan untuk mengetahui tingkat stres pada ikan jelawat selama pemeliharaan. Menurut Masjudi *et al.* (2016), stres merupakan ketidakmampuan organisme untuk mempertahankan kondisi homeostasis yang disebabkan oleh rangsangan dari luar yang disebut *stressor*. Stres pada ikan dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, meliputi suhu, pH, NH_3 yang tinggi dan rendahnya DO. Faktor lain yang menyebabkan stres pada ikan, antara lain padat tebar, penyakit dan penanganan pascapanen. Respons stres terjadi dalam 3 tahap yaitu adanya stres, bertahan, dan kelelahan. Ikan akan mengeluarkan energinya untuk bertahan ketika ada *stressor* dari luar. Stres meningkat cepat ketika batas daya tahan ikan telah tercapai atau terlewati. Dampak stres ini mengakibatkan daya tahan tubuh ikan

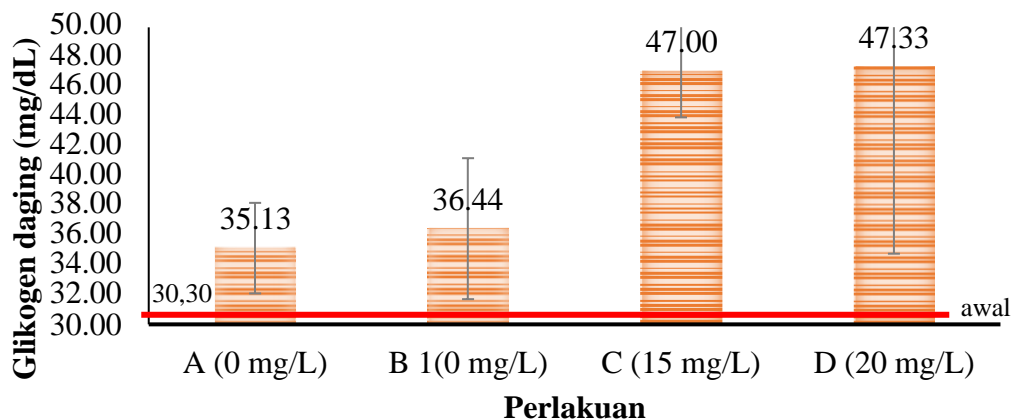
menurun dan selanjutnya terjadi kematian (Harianto *et al.* 2014). Salah satu indikator stres pada ikan adalah glukosa darah. Glukosa darah merupakan respons sekunder pada ikan akibat stres, peningkatan nilai Glukosa darah merupakan indikator awal ikan mengalami stres, tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon stres, semakin tinggi nilai Glukosa darah akan diikuti dengan tingginya energi yang digunakan oleh ikan untuk mengantisipasi kondisi tersebut (Shabrina *et al.*, 2018). Respons stress biasanya ditunjukkan dengan perubahan glukosa darah, glikogen (otot dan hati) dan enzim pada organ hati (Kavitha *et al.*, 2010).

Affandi & Tang (2002) menyatakan, bahwa pada kondisi stres, ikan akan mengalami penurunan volume darah, penurunan jumlah leukosit, penurunan glikogen hati dan peningkatan kadar glukosa darah. Kondisi stres tersebut dapat terjadi karena adanya perubahan lingkungan akibat perubahan salinitas. Dalam kondisi stres, ikan akan mengembangkan suatu kondisi homeostasi yang baru dengan meningkatkan aktivitas metabolismenya.

Nilai glukosa darah menunjukkan peningkatan pada akhir masa pemeliharaan dibandingkan dengan glukosa awal pemeliharaan. Nilai glukosa awal pemeliharaan sebesar 47 mg/dL dan meningkat pada akhir masa pemeliharaan yang berkisar antara 56,00mg/dL – 92,00 mg/dL. Nilai glukosa darah tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 92,00 mg/dL. Sedangkan nilai glukosa darah terendah terdapat pada perlakuan D sebesar 56,00 mg/dL. Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai glukosa darah pada akhir masa pemeliharaan dimana ikan jelawat dipelihara dengan kepadatan berbeda dengan nilai glukosa darah berkisar antara 51- 56 mg/dL (Putri *et al.*, 2021). Nilai glukosa darah yang tinggi menunjukkan ikan berada pada kondisi stres. Hal ini sesuai pendapat Utami *et al.*, (2018) bahwa semakin tinggi nilai glukosa darah melebihi diduga ikan tersebut mengalami stress. Nilai glukosa darah pada penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizki *et al.*, (2020) bahwa kisaran glukosa darah normal ikan Jelawat adalah 50,00-60,00 mg/dL. Nilai glukosa darah ikan normal berada pada kisaran 40-90 mg/dL (Nasichah *et al.* 2016).

Analisis Glikogen

Nilai glikogen daging pada awal penelitian sebesar 30,30 mg/100mL sedangkan pada akhir penelitian nilai glikogen daging menunjukkan variasi pada semua perlakuan. Nilai glikogen daging pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 35,13 mg/100mL – 47,33 mg/100 mL. Nilai rata-rata glikogen daging pada penelitian ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Glikogen daging benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), perlakuan pemberian kapur tohor dengan dosis yang berbeda berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar glikogen daging benih ikan jelawat. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan berada di dalam satu kolom yang sama. Hasil uji lanjut Duncan pada taraf uji 5% terhadap kadar glikogen daging disajikan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil analisis Uji lanjut Duncan glikogen daging benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi (α 5%)
A : Tanpa Kapur Tohor	35,13±3,05	c
B : Kapur Tohor 10 mg/L	36,44±4,75	c
C : Kapur Tohor 15 mg/L	47,00±3,06	b
D : Kapur Tohor 20 mg/L	47,33±12,57	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Glikogen merupakan bentuk simpanan dari glukosa dan terdapat pada semua jaringan tubuh terutama pada hati dan daging ikan. Glikogen disimpan oleh ikan sebagai cadangan energi siap pakai. Dalam kondisi normal, glukosa ditimbun sebagai glikogen bila terjadi kelebihan glukosa dan glikogen dipecah kembali menjadi glukosa bila diperlukan. Stres pada ikan menyebabkan meningkatnya kebutuhan energi yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa dan berkurangnya glikogen otot (daging) dan hati, karena glikogen dikonversi menjadi glukosa (Dutra *et al.* 2008).

Glikogen terdapat dalam ikan dengan jumlah yang kecil yaitu $\pm 0,6$ %, terdapat di darah, otot dan hati. Kadar glikogen yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 35,13 mg/100mL – 47,33 mg/100 mL. Nilai glikogen tertinggi terdapat pada perlakuan D yakni sebesar 47,33 mg/100mL sedangkan nilai glikogen terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 35,13 mg/100mL. Tingginya nilai glikogen disebabkan karena tingginya nilai glukosa darah yang disimpan dalam proses *glikogenesis* sehingga nilai glikogen terukur cukup tinggi. Cadangan glikogen ini meningkat jika dibandingkan dengan nilai glikogen pada awal penelitian. Peningkatan nilai glikogen ini menunjukkan serapan energi yang tersimpan cukup tinggi akibat nilai glukosa darah yang dihasilkan tinggi. Tingginya nilai glikogen pada semua perlakuan menunjukkan bahwa ikan uji tidak berada pada kondisi stres, stres akibat pengaruh lingkungan akan menyebabkan penurunan kandungan glikogen. Menurut Handayani (2011) peningkatan kadar glikogen merupakan indikator adanya penggunaan glukosa darah guna memenuhi kebutuhan energi untuk metabolisme terutama pada kondisi stress. Lebih lanjut menurut Xavier *et al.*, (2021) rendahnya kadar glikogen pada hati dan daging terjadi karena glukosa masih dianggap mencukupi kebutuhan energi untuk metabolisme, sehingga glikogen tidak perlu dipecah menjadi glukosa.

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa glikogen yang tersimpan pada hati ikan *Epinephelus coioides* menurun dengan meningkatnya salinitas hingga 20 ± 1 ppt. Rendahnya glikogen hati disebabkan karena ikan kurang memanfaatkan glikogen yang disimpan untuk osmoregulasi pada salinitas optimal 20 ± 1 ppt (Xavier *et al.* 2021). Penelitian lain menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai glikogen pada ikan jelawat selama proses transportasi yakni berkisar antara aal 130 mg/100mL (sebelum transportasi) meningkat sebesar 155,21 mg/100mL - 197,41 mg/100mL (Sudirman *et al.*, 2022).

Kualitas air

Kualitas air media pemeliharaan ikan jelawat yang dipelihara selama 40 hari pada perlakuan suhu air yang berbeda ditunjukkan dengan beberapa parameter antara lain suhu, pH, DO, CO₂ dan amonia (Tabel 9). Secara umum kualitas air masih berada pada kisaran layak untuk pemeliharaan ikan jelawat untuk semua perlakuan. Nilai suhu selama pemeliharaan sebesar 28°C, nilai pH pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara berkisar antara 6,3-7,4, nilai DO pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 3,85-6,6 mg/L dan nilai amonia pada akhir masa pemeliharaan sebesar 0,001 mg/L untuk semua perlakuan.

Tabel 9. Nilai kualitas air masing-masing perlakuan pada pemeliharaan benih ikan jelawat (*L. hoevenii*, Blkr) dengan dosis kapur tohor yang berbeda pada sistem resirkulas selama 40 hari masa pemeliharaan

Parameter	Waktu Pengukuran	Perlakuan				Kisaran Optimal (rujukan)
		A	B	C	D	
Suhu (°C)	Awal	28	28	28	28	25-28°C (Utami <i>et al.</i> , 2018; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	28	28	28	28	
pH	Awal	7,5	7,5	7,5	7,5	25-29 (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	6,3	7,4	7,3	7,3	
DO (mg/L)	Awal	4,9	4,9	4,9	4,9	3,82-5,48 mg/L (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	4,25	3,85	3,85	6,6	
CO ₂ (mg/L)	Awal	34	34	34	34	8,6-10,73 mg/L (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	29	31	42	41	
Amonia (mg/L)	Awal	0,006	0,006	0,006	0,006	0,0035-1,0327 mg/L (Rusliadi <i>et al.</i> , 2015; Putri <i>et al.</i> , 2021)
	Akhir	0,006	0,006	0,006	0,006	

Dalam budidaya, kualitas air merupakan faktor yang sangat berperan terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan. Menurut Goddard (1996), nilai suhu optimum bagi

budidaya perikanan berkisar antara 28-32°C. Jika kenaikan suhu melebihi batas akan menyebabkan aktivitas metabolisme organisme akuatik meningkat sehingga mengurangi gas-gas terlarut yang penting untuk kehidupan organisme tersebut. Walaupun ikan dapat menyesuaikan diri dengan kenaikan suhu, akan tetapi kenaikan suhu melebihi batas toleransi ekstrim (35°C) dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan stres atau kematian. Nilai suhu yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 28°C. Nilai suhu air dalam sistem resirkulasi berkisar antara 25-28°C (Utami *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa suhu dalam penelitian ini masih aman untuk pemeliharaan dan tumbuh kembang benih ikan jelawat. Menurut Cahyadi *et al.*, (2015) suhu air ikan jelawat untuk dapat tumbuh kembang dengan baik pada 29-30°C.

Nilai pH media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 6,3-7,4. Nilai yang dihasilkan menunjukkan bahwa pH dalam penelitian ini masih aman untuk pemeliharaan dan tumbuh kembang benih ikan jelawat. Kisaran pH tersebut masih normal dan sesuai standar pH air dalam sistem resirkulasi yaitu 5,5-6 (Rusliadi *et al.*, 2015). Menurut Boyd (1998) nilai pH 7-9 masih dalam kisaran yang diinginkan dalam produksi ikan. Penambahan CaO sebagai buffer mampu menyangga dan meminimalkan fluktuasi nilai pH pada media pemeliharaan selama penelitian.

Boyd (1998), menyatakan bahwa kualitas air yang baik akan memengaruhi tingkat kelangsungan hidup serta pertumbuhan ikan. Hasil pengukuran oksigen terlarut (*dissolved oxygen*, DO) dalam air pada media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 3,85-6,6 mg/L. DO yang normal untuk hidup ikan jelawat berkisar antara 3,4-5,8 mg/L, kadar ammonia berkisar 0,008-0,015 mg/L (Riyoma *et al.*, 2020) dan kandungan CO₂ dalam air yang cocok untuk kehidupan ikan jelawat adalah.

Karbondioksida merupakan hasil buangan dari adanya proses pernafasan oleh setiap makhluk hidup, yang mana nilai karbondioksida (CO₂) di dalam perairan ditentukan oleh pH dan suhu (Effendie, 2003). Pada penelitian ini, nilai CO₂ berkisar antara 29 mg/L – 42mg/L. Kandungan karbondioksida di dalam air untuk pembesaran ikan sebaiknya kurang dari 10 mg/L (Zonneveld *et al.* 1991).

Berdasarkan Tabel 9 amonia yang dihasilkan selama penelitian sebesar 0,006 mg/L atau nilai ini masih berada di bawah $\leq 0,1$ mg/L. Nilai amonia yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 0,006 mg/L untuk semua perlakuan. Kadar amonia maksimal untuk pemeliharaan benih ikan jelawat berkisar antara 0,008-0,015 mg/L (Riyoma *et al.*, 2020). Secara umum parameter kualitas air media pemeliharaan dalam kondisi yang layak untuk pertumbuhan dan sintasan benih ikan jelawat. Kualitas air yang layak ini disebabkan oleh adanya pengelolaan kualitas air yang baik seperti penggunaan perlakuan kapur tohor (CaO) pada setiap akuarium yang berfungsi untuk menyaring kotoran yang ada di dalam akuarium, serta pencucian spons dilakukan setiap hari. Pengukuran kualitas air juga dilakukan setiap sepuluh hari sekali untuk menjaga kualitas air tetap layak bagi pemeliharaan benih ikan jelawat.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis optimal kapur tohor (CaO) sebagai filter pada penelitian ini adalah 20 mg/L dengan nilai TKH sebesar 99,85%, PPM sebesar 1,71 cm, PBM sebesar 0,83 g, indikator respons stress glukosa darah dengan peningkatan terendah yakni sebesar 56 mg/dL dan nilai

glikogen daging terbaik sebesar 47,33 mg/L. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam rangka menentukan pengaruh CaO pada jenis ikan air tawar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi R., Tang U.M. 2002. Fisiologi Hewan Air. Riau (ID): Unri Press
- Arumsari. 2019. Pengaruh Penambahan Kapur Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) Dalam Pakan Terhadap Intensitas Moulting, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Udang Vannamei (*Litopenaus vannamei*). (skripsi). Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau Pekanbaru
- Boyd C.E. 1998. Pond water aeration systems. *Aquacultural Engineering*. 18(1):9-40
- Cahyadi, R., I. Suharman dan Adelina. 2015. Utilization of Fermented Water Hyacinth (*Eichornia crassipes*) meal in the diets on Growth of Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Laboratory of Fish Nutrition, Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
- Darmayanti, E.I., Raharjo dan Farida. 2018. Sistem Resirkulasi Menggunakan Kombinasi Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*, Blkr). Universitas Muhammadiyah Pontianak. *Jurnal Ruaya Vol 6. NO. 2. Th 2018. -ISSN 2541 – 3155*.
- Dedi, Irawan, H., Putra, W, K, A. 2018. Pengaruh Pertumbuhan Hormon Tiroksin Pada Pakan Pellet Megami Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Cantang *Epinephelus fuscoguttatus – lanceolatus*. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Vol 2. No 2. E-ISSN 2579-6291. Hal 33-48.
- Dutra B.K., da Silva KM, C., Zank, M.R., Conter, G.T., Oliveira. 2008. Seasonal variation of the effect of high-carbohydrate and high-protein diets on the intermediate metabolism of *Parastacus brasiliensis* (Crustacea, Decapoda, Parastacidae) maintained in the laboratory. *Iheringia, Sér. Zool. Porto Alegre*. 98(4):433- 440
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm
- Goddard S. 1996. *Feed Management in Intensive Aquaculture*. Fisheries and Marine Institute Memorial University Newfoundland, Canada. New York (US): Chapman and Hall.
- Handayani, S. 2011. Uji Toleransi Glukosa dan Uji Toleransi Insulin Glukosa Pada Ikan Gurame yang diberi Pakan Mengandung Kadar Protein dan Karbohidrat yang Berbeda. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Harianto E, T. Budiardi, A.O. Sudrajat. 2014. Kinerja pertumbuhan *Anguilla bicolor bicolor* bobot awal 7 g dengan kepadatan berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 13(2):120–13
- Hastuti YP, D. Djokosetyanto., I. Permatasari. 2012. Penambahan kapur CaO pada media bersalinitas untuk pertumbuhan benih ikan patin *Pangasianodon hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 11(2):168–178
- Hepher B., Y. Pruginin. 1981. *Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel*. New York (US): John Wiley and Sons
- Hertika, A.M.S., D. Arfiatia, E. D. Lusiana., R. Baghaz., D. S. Putraa. 2021. Analisis Hubungan Kualitas Air Dan Kadar Glukosa Darah *Gambusia*

- affinis* Di Perairan Sungai Brantas. Journal of Fisheries and Marine Research Vol 5 No.3 (2021) 522-530
- Huet, M. 1994. Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish. 2nd Edition. Finishing Newsbook Cambridge. Halaman 436.
- Islama, D. 2014. Rekayasa Salinitas Dan Kalsium Pada Media Pemeliharaan Untuk Meningkatkan Produksi Pendederan Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Kavitha C., A. Malarvizhi., S.K. Senthil., M. Ramesh. 2010. Toxicological effects of arsenate exposure on hematological, biochemical and liver transaminases activity in an Indian major carp, *Catla catla*. Food and Chemical Toxicology. 48(10):2848-285
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. Statistik-KKP. Produksi ikan jelawat. KKP RI. https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=total_ikan&i=2#panel-footer.
- Masjudi, H. U.M. Tang., H. Syawal, 2016. Kajian Tingkat Stres Ikan Tapah (*Wallago leeri*) Yang Dipelihara Dengan Pemberian Pakan Dan Suhu Yang Berbeda. Jurnal Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 44. No.3. 69-83.
- Muliani. 2013. Respons fisiologis ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) pada berbagai tingkat kalsium media serta konsekuensinya terhadap sintasan dan pertumbuhan [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Nasichah Z., P. Widjanarko., A. Kurniawan., D. Arfiati. 2016. Analisis kadar glukosa darah ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dari bendung Rolak Songo Hilir Sungai Brantas. In: Nugraha WA, Siswanto AD (editor). Prosiding Seminar Nasional Kelautan 2016: 328– 333
- Putri. F. F., M. Sugihartono., M. Ghofur. 2021. Glukosa Darah Dan Kelangsungan Hidup Benih *Leptobarbus Hoevenii* Dengan Kepadatan Berbeda Pada Sistem Resirkulasi. Alumni Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari. Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau. Vol 6. No 02. ISSN 2597-8837.
- Riyoma, A., R. Diantri dan A.A. Damai. 2020. Analisis Kesesuaian Perairan untuk Budidaya Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevenii* (Bleeker, 1851) di Danau Way Jepara Kecamatan Way Jepara Kabupaten Lampung Timur. Jurnal Sains Teknologi Akuakultur. Vol 3 No 1: 19-32. ISSN : 2599-1701
- Rizki. N., M. Sugihartono., M. Ghofur. 2020. Respon Glukosa Darah Benih Ikan Jelawat (*Laptobarbus hoeveni* Blkr) Dalam Media Yang Diberi Ekstrak Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*). Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jambi. Jurnal Akuakultu Sungai Dan Danau.
- Roshaliza. J. E., N. Suwartiningsih. 2020. Pengaruh Penambahan Kapur (CaCO_3) Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Udang Galah *Macrobrachium rosenbergii* de Man, 1879. Bioma, 9(1) : 129-142
- Rusliadi. I. Putra dan Syafriyandi. 2015. Pemeliharaan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) dengan Padat Tebar yang Berbeda Pada Sistem Resirkulasi dan Akuaponik. Berkala Perikanan Terubuk. Vol. 43. No.2 : 1-13. ISSN: 2541-3155
- Saroni, O. A. 2018. Kinerja Produksi Belut Sawah (*Monopterus albus*) Pada Media Budidaya Dengan Kalsium Oksida (CaO) Yang Berbeda. Skripsi.

- Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan O. 2017. Kinerja produksi dan model pertumbuhan glass eel ikan sidat *Anguilla bicolor bicolor* pada media bersalinitas 8 g L-1 dengan penambahan kalsium karbonat (CaCO₃) yang berbeda. Skripsi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Shabrina, A. A., S, Hastuti., Subandiyono. 2018. Pengaruh Probiotik Dalam Pakan Terhadap Performa Darah, Kelulushidupan, Dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). Jurnal Sains Akuakultur Tropis, 2(2):26-35
- Sudirman., M. Sugihartono., M. Y. Arifin.,. 2022. Respons Stres Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus Hoevenii* Blkr) Yang Di Beri Ekstrak Daun Ubi Jalar Pada Proses Transportasi. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 7(2) : 86-93
- Utami, K.P., S. Hastuti dan R.A. Nugroho. 2018. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Pada Sistem Resirkulasi. Jurnal Sains Akuakultur Tropis. Vol. 2, No. 2 : 53-63
- Wedemeyer G. A and W. T Yasutake 1977. Clinical Methods for the Assessment of the Effects of Environmental Stress on Fish Health. Technical Paper of the U.S. 89(18).
- Wickins JF, Lee DOC. 2002. Crustacean Farming, Ranching and Culture. Blackwell Science. Oxford (GB): Oxford Univ Pr. 446 p
- Xavier B, Megarajan S, Ranjan R, Dash B, Sadhu N, Siva P, Ghosh S, 2021. Growth And Metabolic Responses Of Orange Spotted Grouper *Epinephelus Coioides* (Hamilton, 1822) Fingerling At Different Salinity Regimes. Indian J. Fish. 68(1): 40 – 48
- Zonneveld, N.E., Husiman, A., Bon, J.H., 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 318 p

RIWAYAT HIDUP



Septi Lola Pronika lahir di Sungai Bahar, 26 September 2000. Penulis merupakan anak ke sembilan dari pasangan Bapak Efrai Sinaga dan Ibu Rosiana Manurung. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 171 Muaro Jambi lulus pada tahun 2012. Selanjutnya penulis menyelesaikan Pendidikan SMPN 14 Muaro Jambi lulus pada tahun 2016. Setelah itu melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMAS Adhyaksa 1 Kota Jambi dan lulus pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan Sarjana di Universitas Batanghari Jambi pada Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan dan tanggal 20 Februari Tahun 2023 dinyatakan lulus dan memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi)

