

Skripsi

**SUPLEMENTASI KROM ORGANIK PADA PAKAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LARVA IKAN
GABUS LOKAL (*Channa striata*)**

SUHRING

10594088714



PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Suplementasi Krom Organik pada Pakan Terhadap
Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Gabus Lokal (*Channa striata*)

Nama : Suhring

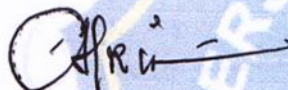
Stambuk : 10594086714

Jurusan : Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, Oktober 2018

Komisi Pembimbing:

Pembimbing I,


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd
NIDN: 0926036803

Pembimbing II,


Dr. Murni, S.Pi., M.Si
NIDN: 090303706

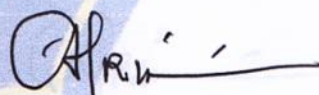
Mengetahui:



Dekan,


Dr. Barhanuddin, S.Pi., M.Si
NIDN: 0912066901

Ketua Prodi,


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd
NIDN: 0926036803

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

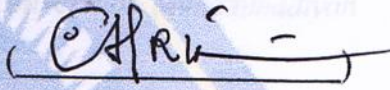
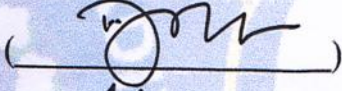
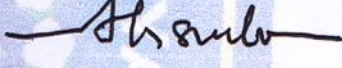

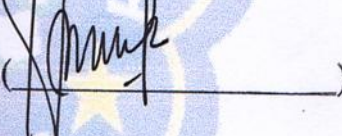
Judul : Suplementasi Kromium Organik pada Pakan Terhadap
Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Gabus Lokal (*Channa striata*)

Nama : Suhring

Stambuk : 10594086714

Jurusan : Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Makassar.

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

Nama	Tanda Tangan
1. <u>Dr. Andi Khaeriyah, M.Pd</u> Pembimbing I	
2. <u>Dr. Murni, S.Pi, M.Si</u> Pembimbing II	 
3. <u>Dr. Abdul Haris Sambu, S.Pi., M.Si</u> Penguji I	
4. <u>Asni Anwar, S.Pi, M.Si</u> Penguji II	

HALAMAN HAK CIPTA

Hak Cipta milik Universitas Muhammadiyah Makassar, Tahun 2018

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber.*
 - a. *Pengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.*
 - b. *Pengutip tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Makassar*

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Suhring

NIM : 10594086714

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 5 Oktober 2018

S u h r i n g
10594086714

ABSTRAK

Suhring 10594 086714. Suplementasi Kromium Organik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Gabus Lokal (*Channa striata*). Skripsi program studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar. Dibimbing oleh **Andi Khaeriyah** dan **Murni**.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis yang optimal kromium organik pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan gabus lokal. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan yaitu perlakuan A (1 ppm/kg pakan), perlakuan B (3 ppm/kg pakan), perlakuan C (5 ppm/kg pakan), dan perlakuan D (kontrol).

Hasil yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa suplementasi kromium organik pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan gabus lokal. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan pertumbuhan mutlak tertinggi yaitu pada perlakuan C (0.63 g), kemudian perlakuan B (0,33 g), kemudian perlakuan C (0,30 g) dan pertumbuhan terendah diperoleh perlakuan D (0.24 g). Sedangkan pada kelulusan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan C (83,33 %), kemudian perlakuan B (70 %), perlakuan A (55 %), dan yang terendah perlakuan D (46,47 %).

Kata Kunci : Suplementasi, Kromium Organik, Ikan Gabus Lokal

ABSTRACT

Suhring 10594086714. Organic Chromium Supplementation on Growth Feed and survival rate of snakehead fish (*Channa striata*). Thesis of Aquaculture study program, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University of Makassar. Supervised by **Andi Khaeriyah** and **Murni**.

This study aims to determine the optimal dose of organic chromium in feed to the growth and survival rate of snakehead fish. The method used in this study uses a completely randomized design with 4 treatments, namely treatment A (1 ppm / kg of feed), treatment B (3 ppm / kg of feed), treatment C (5 ppm / kg of feed), and treatment D (control) .

The results obtained during the study showed that organic chromium supplementation in feed significantly ($P < 0.05$) on the growth and survival rate of snakehead fish. The conclusion of this study shows the highest absolute growth in treatment C (0.63 g), then treatment B (0.33 g), then treatment B (0.30 g) and the lowest growth obtained treatment D (0.24 g). Whereas the highest graduation was obtained in treatment C (83,33%), then treatment B (70%), treatment A (55%), and the lowest treatment D (46,47%).

Keywords: Supplementation, Organic Chromium, Snakehead Fish

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini. Adapun judul penelitian ini yakni “Suplementasi Kromium Organik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*)”.

Selanjutnya pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan rasa hormat, penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi sehingga proposal penelitian ini terselesaikan, khususnya kepada :

1. Orang Tuaku tercinta, Abdurahim dan Ramlan, dan saudara-saudaraku sangat saya kasihi.
2. Ibu Dr. Ir. Andi Khaeriyah., M.Pd selaku Ketua Prodi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar dan pembimbing utama.
3. Ibu Dr. Murni, S.Pi., M.Si selaku pembimbing dua.
4. Teman-teman Budidaya Perairan Angkatan 2014.

Penulis menyadari skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima segala saran dan kritikan sehingga skripsi ini dapat mendekati kesempurnaan.

Makassar, Oktober 2018

S u h r i n g

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iii
HALAMAN HAK CIPTA	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Klasifikasi dan Morfologi	3
2.2. Kebutuhan Nutrisi Ikan gabus	4
2.2.1. Protein	4
2.2.2. Karbohidrat	6
2.2.3. Glikogen	9
2.2.4. Kromium	10
2.3. Kualitas Air	13
2.3.1. Suhu	13
2.3.2. Oksigen Terlarut (DO)	14
2.3.3. Derajat Keasaman (pH)	14
3. METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Ikan Uji	16
3.3. Pakan Uji	16

3.4. Air Media	17
3.5. Wadah Pemeliharaan	17
3.6. Pemeliharaan Ikan Uji	17
3.7. Tahap Penelitian	18
3.7.1. Pemberian Pakan	18
3.7.2. Pengambilan Sampel	18
3.7.3. Pengukuran Kualitas Air	18
3.7.4. Perlakuan dan Rancangan Acak lengkap	18
3.8. Peubah yang Diamati	19
3.8.1. Pertumbuhan Mutlak	19
3.8.2. Kelulusan Hidup	19
3.8.3. Kualitas Air	20
3.9. Analisis Data	20
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Pertumbuhan Mutlak	21
4.2. Kelulusan Hidup	24
4.3. Kualitas Air	25
5. PENUTUP	26
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	4
2. Wadah Pemeliharaan	17
3. Grafik Pertumbuhan Mutlak Ikan Gabus	22
4. Grafik Kelangsungan Hidup Ikan Gabus	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Analisis Proksimat Bahan Baku Pakan	16
2. Grafik pertumbuhan ikan gabus setelah perlakuan	21
3. Kisaran Kualitas Air Benih Ikan Gabus Selama Penelitian	25

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai potensi tinggi terutama jika ditinjau dari sudut pandang pangan dan gizi. Selain itu, ikan gabus juga merupakan jenis ikan air tawar yang mudah dibudidayakan karena memiliki kemampuan yang luas dalam mentolerir parameter kualitas air. Namun yang menjadi kendala bagi para pembudidaya adalah tingginya harga pakan terkait dengan sifat ikan gabus sebagai organism pemakan daging (karnivora) yang membutuhkan protein pakan berkisar antara 45–60 % (Zainuddin, 2014).

Salah satu strategi pengendalian harga pakan adalah dengan menekan kebutuhan protein pada ikan gabus dan memanfaatkan karbohidrat sebagai sparring effect dengan memberikan suplemen mikro mineral berupa krom organik yang diinkorporasikan melalui jamur *Rhizopus oryzae*.

Sejauh ini aplikasi suplementasi mikro mineral krom lebih banyak dilakukan pada ikan-ikan herbivore dan sebahagian besar masih menggunakan krom an organic, sementara aplikasi pada ikan-ikan karnivora dengan menggunakan suplementasi krom dalam bentuk organik masih sangat terbatas, bahkan terkhusus pada ikan gabus belum dilakukan, sehingga perlu adanya kajian yang mendalam mengenai hal tersebut. Pemberian suplemen krom organik pada ikan gabus penting dilakukan agar aliran influx glukosa darah ke dalam sel menjadi lebih baik (Subandiono, 2004).

Selain hal tersebut di atas, hal lain yang juga penting diketahui adalah pengaruh suplementasi krom organik pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan

ikan gabus lokal (Sulawesi Selatan). Oleh karena perbedaan daerah asal pemeliharaan diduga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan sintasan.

Berdasarkan informasi tersebut di atas, suplementasi krom pada ikan gabus lokal dalam bentuk organik dengan konsentrasi tertentu diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan gabus (*Channa striata*).

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar krom yang optimal dalam pakan untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan ikan gabus. Kegunaan penelitian ini sebagai bahan untuk informasi tentang formula pakan yang disuplementasi dengan krom organik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan terhadap ikan gabus.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus merupakan jenis ikan air tawar yang dapat hidup di sungai, danau, kolam, bendungan, rawa, banjiran, sawah, parit, muara-muara sungai, danau dan dapat pula hidup di air kotor dengan kadar oksigen rendah, bahkan tahan terhadap kekeringan. (Allington, 2002). Ikan gabus sebagai hasil perikanan darat dengan daerah penangkapan di perairan umum di wilayah Indonesia, diantaranya : Jawa, Sumatra, Sulawesi, Bali, Lombok, Singkep, Flores, Ambon, dan Maluku dengan nama yang berbeda.

kelompok ikan (dari beberapa genus) yang memiliki ciri khas kepalanya lebih pipih dengan lempeng tulang keras sebagai batok kepala. bersungut empat pasang, sirip terdapat patil, mempunyai alat pernafasan tambahan yang terletak di bagian depan rongga insang, yang memungkinkan ikan gabus mengambil oksigen langsung dari udara, genus.

Secara morfologi ikan gabus digambarkan memiliki kepala simetris seperti ular dan bersisik, sebelah depan agak gepeng dengan mulut lebar dan dapat dijulurkan, langit-langit mulut memiliki dua baris gigi kecil dan runcing, badan simetris, sirip punggung panjang dan bersatu serta berjari jari lemah sebanyak 37-43 buah, sirip dubur berjari jari lemah sebanyak 21-27 buah, mempunyai labirin, sisik pada rusuk sebanyak 52-57 buah warna hitam dengan sedikit belang pada punggung dan putih pada bagian bawahnya (Rahardiani 2007). Bentuk tubuh ikan gabus dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Klasifikasi ikan gabus menurut Kottelat *et al.*, (1993) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Pisces
Ordo : Labyrinthici
Famili : Channidae
Genus : Channa
Spesies : *Channa striata*

2.2. Kebutuhan Nutrisi Ikan Gabus

2.2.1. Protein

Protein adalah salah satu nutrient yang sangat diperlukan oleh ikan. Protein dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan, penggantian jaringan tubuh yang rusak dan penambahan protein tubuh dalam proses pertumbuhan. Protein

berfungsi sebagai zat pembangun yang membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan, pengganti jaringan yang rusak, reproduksi, sebagai zat pengatur dalam pembentukan enzim dan hormone serta penjaga dan pengatur berbagai karbon di dalamnya yang dapat difungsikan sebagai sumber energy pada saat kebutuhan energy tidak terpenuhi oleh karbohidrat dan lemak (Subandiyono, 2004). Kebutuhan ikan akan protein dipengaruhi oleh berbagai factor antara lain: jenis ikan, umur ikan atau ukuran ikan, kualitas protein, pencernaan pakan dan kondisi lingkungan (Watanabe, 1988), selanjutnya Chuapoehek (1987) menyatakan bahwa untuk ikan, kadar protein optimal dalam pakan sangat penting sebab jika protein terlalu rendah akan mengakibatkan pertumbuhan rendah dan daya tahan terhadap penyakit menurun.

Penggunaan protein oleh ikan berbeda untuk setiap jenis ikan, kualitas protein dalam pakan secara langsung dipengaruhi oleh pola asam amino esensial. Asam amino yang terserap dalam usus akan digunakan untuk: 1) Mengganti dan memelihara jaringan protein dan senyawa nitrogen; 2) Petumbuhan (Peningkatan protein tubuh); 3) Sebagai sumber energy. Peranan paling penting adalah untuk memelihara jaringan tubuh dan untuk pertumbuhan sedangkan sebagai sumber energy dapat diganti oleh karbohidrat dan lemak (Furuichi, 1988). Asam amino yang digunakan sebagai sumber energy akan dideaminasi dan dilepaskan sebagai ammonia yang akan dikeluarkan melalui insang. Pakan yang mempunyai kualitas protein yang baik akan menghasilkan ekskresi nitrogen yang lebih sedikit dari pada pakan yang mempunyai kualitas protein yang buruk (Furuichi (1988). Asam amino dibutuhkan secara terus menerus oleh ikan untuk membentuk jaringan baru (pertumbuhan dan

reproduksi) atau untuk mengganti protein yang hilang (pemeliharaan). Ketidacukupan protein dalam pakan akan menurunkan pertumbuhan atau hilangnya bobot badan karena diambilnya protein dari jaringan yang kurang penting untuk memelihara jaringan lebih penting. Disisi lain jika protein terlalu banyak disuplai dari pakan, maka hanya sebahagian kecil yang akan digunakan untuk membuat protein baru dan sisanya akan dikonversi menjadi energy (Halver dan Hardy, 2002).

2.2.2. Karbohidrat

Karbohidrat adalah zat organik yang mengandung unsur karbon, hidrogen, dan oksigen dalam perbandingan yang berbeda-beda (Church dan Pond, 1988). Secara kimia karbohidrat merupakan derivat dari aldehid dan keton. Karbohidat merupakan nama kelompok senyawa organik yang mempunyai struktur molekul berbeda-beda meskipun masih terdapat persamaan dari sudut fungsinya (Kathleen *et al.* 2002). Selanjutnya dinyatakan bahwa Karbohidrat dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu: 1) monosakarida, 2) disakarida, dan 3) polisakarida. Monosakarida merupakan gula sederhana, seperti glukosa, fruktosa dan galaktosa. Disakarida terdapat dalam laktosa, maltosa dan sukrosa. Contoh penting dari polisakarida adalah dekstrin, pati, selulosa dan glikogen. Fungsi utama dari karbohidrat adalah menyediakan keperluan energi tubuh, selain itu karbohidrat juga mempunyai fungsi lain, yaitu karbohidrat diperlukan bagi kelangsungan proses metabolisme lemak. Juga karbohidrat mengadakan suatu aksi penghematan terhadap protein

Karbohidrat yang masuk ke tubuh berasal dari makanan. Sel-sel di dalam tubuh tentunya tidak dapat langsung menyerap karbohidrat, tetapi karbohidrat tersebut harus dipecah menjadi molekul yang lebih sederhana lagi yaitu monosakarida, terutama dalam bentuk glukosa. Karena glukosa merupakan monosakarida yang paling utama yang dapat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi. Karbohidrat akan dipecah menjadi monosakarida melalui proses digesti di saluran pencernaan. Setelah berubah menjadi glukosa, baru akan terjadi metabolisme glukosa di tingkat sel (respirasi sel) (Riihme *at al*, 2010).

Hasil percobaan menunjukkan bahwa ikan bawal air tawar mampu memanfaatkan karbohidrat pakan lebih efisien pada kadar kromium organik 3,0 mg/L Cr⁺³ sehingga meningkatkan retensi protein dan efisiensi pakan, di dalam sistem pencernaan dan juga usus halus, semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi terkonversi menjadi glukosa untuk kemudian diabsorpsi oleh aliran darah dan ditempatkan ke berbagai organ dan jaringan tubuh. Molekul glukosa hasil konversi berbagai macam jenis karbohidrat inilah yang kemudian akan berfungsi sebagai dasar bagi pembentukan energi di dalam tubuh. Melalui berbagai tahapan dalam proses metabolisme, sel-sel yang terdapat di dalam tubuh dapat mengoksidasi glukosa menjadi CO₂ & H₂O dimana proses ini juga akan disertai dengan produksi energi. Proses metabolisme glukosa yang terjadi didalam tubuh ini akan memberikan kontribusi hampir lebih dari 50% bagi ketersediaan energi (Mokoginta *et al*. 1996)

Terdapat masing-masing 4 enzim kunci yang terlibat baik pada degradasi glikogen menjadi glukosa bebas (glikogenolisis) maupun pada glukoneogenesis.

Enzim kunci pada glikogenolisis adalah: (a) phosphorilase, (b) ‘debranching enzyme’, 1,6 glucosidase, (c) phosphoglucomutase, dan (d) glucose-6-phosphatase; sedangkan pada glukoneogenesis melibatkan enzim-enzim: (a) pyruvate carboxylase, (b) PEP-carboxykinase, (c) fructose diphosphatase, dan (d) glucose-6-phosphatase (Campbell dan Smith, 1982).

Karbohidrat dalam makanan makhluk hidup terutama digunakan sebagai sumber energi. Demikian pula pada ikan, karbohidrat digunakan sebagai sumber energi, meskipun penggunaannya lebih rendah dibandingkan hewan teristerial (Fitriani, 2011). Selain itu, karbohidrat juga berfungsi sebagai sumber ribose untuk sintesis DNA dan RNA, serta dapat diubah menjadi asam amino essensial (Murray *et al.* 2000). Pengaruh karbohidrat pada pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kadar karbohidrat dalam pakan, tingkat pencernaan karbohidrat, jumlah pakan yang masuk, kondisi lingkungan, dan spesies ikan (Jusadi, 2003).

Penggunaan karbohidrat dalam pakan adalah penting dikarenakan beberapa hal: (a) sebagai sumber energi yang jauh lebih murah bila dibandingkan dengan protein, maka karbohidrat dapat menekan biaya produksi yang pada akhirnya dapat menurunkan total harga pakan, (b) pada tingkat tertentu, karbohidrat mampu mensubstitusi energi yang berasal dari protein pakan (‘sparing’ protein pakan) dan karena itu efisiensi pemanfaatan protein pakan untuk pertumbuhan dapat ditingkatkan (Rosas *dkk.*, 2001), (c) sebagai binder, karbohidrat (terutama yang berasal dari bahan pakan tertentu) mampu meningkatkan kualitas fisik pakan dan menurunkan prosentase ‘debu pakan’ (Hastings dan Higgs, 1980), (d) sebagai komponen tanpa nitrogen,

maka penggunaan karbohidrat dalam jumlah tertentu dalam pakan dapat menurunkan sejumlah limbah ber-nitrogen sehingga meminimalkan dampak negatif dari pakan terhadap lingkungan (Kaushik dan Cowey, 1991).

2.2.3. Glikogen

Glikogen merupakan simpanan karbohidrat dalam bentuk glukosa di dalam tubuh yang berfungsi sebagai salah satu sumber energi. Glikogen terbentuk dari molekul glukosa yang saling mengikat dan membentuk molekul yang lebih kompleks. Simpanan glikogen memiliki fungsi sebagai sumber energi tidak hanya bagi kerja otot namun juga merupakan sumber energi bagi sistem pusat syaraf dan otak (Setiono, 2010).

Di dalam tubuh, jaringan otot dan hati merupakan dua kompartemen utama yang digunakan oleh tubuh untuk menyimpan glikogen. Pada jaringan otot, glikogen akan memberikan kontribusi sekitar 1% dari total massa otot sedangkan di dalam hati glikogen akan memberikan kontribusi sekitar 8-10% dari total massa hati. Walaupun memiliki persentase yang lebih kecil namun secara total jaringan otot memiliki jumlah glikogen 2 kali lebih besar dibandingkan dengan glikogen hati (Setiono, 2010).

Pada jaringan otot, glukosa yang tersimpan dalam bentuk glikogen dapat digunakan secara langsung oleh otot tersebut untuk menghasilkan energi. Begitu juga dengan hati yang dapat mengeluarkan glukosa apabila dibutuhkan untuk memproduksi energi di dalam tubuh. Selain itu glikogen hati juga mempunyai

peranan yang penting dalam menjaga kesehatan tubuh yaitu berfungsi untuk menjaga level glukosa darah (Setiono, 2010).

2.2.4. Kromium

Kromium, yaitu dalam bentuk trivalensi (Cr^{+3}), diketahui sebagai komponen mineral esensial penting dari GTF (glucose tolerance factor), yaitu suatu komponen hati yang larut dalam air, plasma darah, ragi brewer ('brewer' yeast) dan beberapa ekstrak biologis serta sel (Linder, 1992). GTF merupakan kompleks Cr^{+3} dengan 2 bagian asam nikotinat dan 3 asam amino, terutama glisin, glutamat, sistein atau sistin (Hepher, 1988; Linder, 1992)

Kromium merupakan salah satu unsur mineral mikro, seperti diketahui bahwa, mineral berperan penting pada organisme hidup. Mineral memberikan kekuatan sebagai unsur pokok dari gigi, dan tulang dan dalam bentuk ion, dapat menjaga keseimbangan asam dan basa, dan juga hubungan osmosis dengan lingkungan perairan. Selain itu, mineral diperlukan sebagai fungsi pengatur dalam sistem syaraf dan dalam berbagai fungsi metabolisme, (Pavlata, 2007).

Di daerah tropis seperti di Indonesia, makanan ikan merupakan faktor yang lebih penting dari pada suhu perairan. Kromium mempunyai potensi yang penting terutama dalam metabolisme karbohidrat. Di samping itu, diduga pula bahwa kromium mempunyai potensi dalam metabolisme lipid, protein dan asam nukleat. Karena itu, kromium diduga mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan karbohidrat dan lipid sebagai sumber energi, serta protein untuk pertumbuhan; dan dengan cara demikian, mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan (Subandiono, 2004)

Penelitian mengenai peran Kromium untuk ikan mulai dirintis sejak tahun 90-an terutama menggunakan Kromium dalam bentuk anorganik, seperti CrCl_3 , $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ataupun Cr_2O_3 (Cromic Oxide). (Hertz *et al.*, 1989 ; Shiau dan Chen, 1993 ; Shiau dan Lin , 1993 ; Shiau & Liang, 1995). Salah satu hal yang penting dari efek kromium, adalah untuk meningkatkan potensi kinerja insulin dengan peningkatan situs reseptor insulin melalui kromodulin, yakni faktor toleransi glukosa, yang mengikat kromium agar berperan penting dalam metabolisme karbohidrat, dan lipid. (Watanabe *et al.*, 1997). Selanjutnya Subandiyono, *et al.*, 2003, menyatakan bahwa kromium-ragi pada kadar 1,3 ppm Cr^{+3} pada pakan mengandung karbohidrat rendah merupakan kadar optimum dan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan karbohidrat pakan untuk deposisi tubuh dan pertumbuhan ikan gurami secara maksimum, yaitu sebesar 256,3%. Peningkatan suplemen kromium – ragi hingga kadar 1,5 ppm Cr^{+3} pada pakan mengandung karbohidrat tinggi diperlukan agar dihasilkan pertumbuhan maksimum sebesar 270, 9 % ; Sedangkan pemeliharaan ikan nila dengan penambahan pakan berkromium 4,5 ppm, menghasilkan nilai tertinggi ditinjau, dari rasio konversi pakan (FCR), efisiensi pakan dan deposisi protein (Setyo, 2006).

Kinerja kromium yang mampu melipat gandakan daya kerja insulin, untuk dapat bekerja secara normal, melalui sistim kerja Glukose Tolerance Factor (GTF), salah satu unsur kromium organik yang telah dikenal, adalah kromium trivalensi (Cr^{+3}), yang mampu memperkuat rangsangan fungsi insulin dalam pemakaian glukosa; selanjutnya Tyler, (1979) mengatakan, bahwa binatang yang diberikan pakan berkromium dengan kadar yang sangat rendah, akan berakibat terjadinya gangguan

terhadap kerja GTF (Glukose Tolerance Factor), sehingga berakibat kerja insulin melemah, dan dapat diperbaiki dengan memberikan penambahan kromium kedalam ransum makanan, dan kinerja kromium terhadap aktifitas Insulin dapat normal kembali, serta meningkat, terutama dalam proses metabolisme yang dapat dijelaskan sebagai berikut :

Kromium Trivalen (Cr^{+3}) merupakan bagian yang krusial dalam GTF, agar mampu memfungsikan kinerja GTF secara optimal, dalam meningkatkan bioaktifitas insulin. Insulin adalah hormon anabolik yang memiliki pengaruh besar, terhadap metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. Insulin memudahkan pemakaian glukosa oleh sel, dan mencegah pemecahan glikogen (glikogenolisis) yang disimpan didalam hati dan otot secara berlebihan, sedangkan glukagon merupakan hormon katabolik bereaksi terutama pada hati, untuk menggiatkan proses glikogenolisis, sehingga menaikkan kadar gula darah. (Fujaya, 2004).

GTF meningkatkan kesanggupan kinerja suatu jaringan yang sensitif terhadap insulin, semakin cepat transport glukose kedalam sel, maka semakin cepat pemenuhan kebutuhan energi sel oleh glukosa dan dengan cara demikian semakin banyak glukosa (dan tentunya karbohidrat) yang digunakan sebagai sumber energi. (Subandiyono, 2001). Selanjutnya Linder, (1992) melaporkan bahwa pengaruh GTF terhadap insulin, adalah yang berkaitan dengan kapasitas pengambilan glukose oleh sistim pengangkutan glukosa, sehingga pengaruh insulin dengan keberadaan GTF, adalah 2 kali atau lebih besar daya kerjanya bila dibandingkan dengan kinerja insulin tanpa adanya GTF.

2.3. Kualitas Air

Kualitas air media pemeliharaan sangat berperan dalam menunjang keberhasilan pemeliharaan benih benih ikan gabus. Kualitas air yang berperan terhadap pertumbuhan dan sintasan pada benih ikan gabus meliputi : salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, dan amoniak.

2.3.1. Suhu

Suhu air mempunyai peranan paling besar dalam perkembangan dan pertumbuhan benih ikan gabus. Kecepatan metabolisme benih ikan gabus meningkat cepat sejalan dengan meningkatnya suhu lingkungan. Secara umum suhu optimal bagi benih ikan gabus adalah 25-30°C. Suhu di atas 30°C masih dianggap baik bagi budidaya benih ikan gabus. Benih ikan gabus akan kurang aktif apabila suhu air turun di bawah 18°C dan pada suhu 15°C atau lebih rendah akan menyebabkan benih ikan gabus stress bahkan mati (Wardoyo, 1997). Menurut Sukriani (2008), bahwa penggunaan pakan kустar telur dengan kadar protein berbeda pada pemeliharaan benih benih ikan gabus diperoleh kisaran suhu 29-31°C, kisaran ini masih layak untuk tumbuh dan hidup. Sumeru dan Anna(1992), bahwa suhu air untuk media benih ikan gabus yang optimal berkisar antara 25-32°C. Menurut Makrozi (2011), bahwa suhu optimal pada pemeliharaan larva benih ikan gabus berkisar antara 29-31°C. Lebih lanjut Syarifuddin, (2010), menyatakan bahwa suhu yang optimal bagi benih benih ikan gabus dibak pendederan berkisar antara 28°C-32°C.

2.3.2. Oksigen Terlarut (DO)

Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah adalah faktor yang paling lazim menyebabkan mortalitas dan kelambatan pertumbuhan benih ikan gabus. Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu. Kelarutan oksigen akan menurun jika suhu meningkat atau tekanan udara menurun. Konsentrasi oksigen terlarut minimum untuk menunjang pertumbuhan optimal benih ikan gabus adalah 4 ppm. Menurut Arsanah (2009), bahwa kisaran oksigen terlarut 4-7 ppm masih layak untuk pemeliharaan larva benih ikan gabus. Menurut Wardoyo (1997), untuk pemeliharaan larva benih ikan gabus, oksigen terlarut yang optimal berkisar antara 4-6 ppm. Lebih lanjut Sukriani (2008), dari hasil pengukuran kualitas air (DO) diperoleh kisaran 4,5-4,8. Kisaran ini masih layak untuk kehidupan benih benih ikan gabus.

2.3.3. Derajat Keasaman (pH)

pH merupakan indikator keasaman dan kebasaan air. pH perlu dipertimbangkan karena mempengaruhi metabolisme dan proses fisiologis benih ikan gabus. Kisaran pH yang optimal untuk pertumbuhan benih ikan gabus adalah 6,5-8,5. Menurut Sumeru dan Anna (1992), bahwa untuk pertumbuhan benih ikan gabus memerlukan kisaran pH 7,4-8,5 dan akan mematikan bila pH mencapai angka terendah enam dan tertinggi sembilan. Bila pH air terlalu rendah atau sering rendah pada malam hari, maka lapisan kapur dikulit benih ikan gabus akan berkurang karena terserap secara internal. Menurut(Suherman, *dkk*2002), bahwa angka pH pada petak pendederan pemeliharaan benih benih ikan gabus rata-rata 8,4. Nilai tersebut layak untuk kehidupan benih ikan gabus. Lebih lanjut Faridah (Faridah, 2005), bahwa pH

air untuk pemeliharaan larva benih ikan gabus yang optimal berkisar antara 7,6-8,6. Kisaran ini baik untuk pertumbuhan dan sintasan larva benih ikan gabus. Menurut Syarifuddin (2010), menjelaskan bahwa pH air media pemeliharaan yang optimal berkisar antara 7,6-8,6, pH air ini dapat menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih benih ikan gabus.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2018 bertempat di Balai Benih Ikan (BBI) Bantimurung, Maros, Sulawesi Selatan.

3.2. Ikan Uji

Ikan uji adalah benih ikan gabus lokal sebanyak 240 ekor berumur 14 hari dengan berat rata-rata \pm 3-5 cm. Benih ikan gabus diperoleh dari Balai benih Ikan (BBI) Bantimurung, Maros.

3.3. Pakan Uji

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan buatan berbentuk pellet yang telah jadi. Pakan kemudian disuplementasikan dengan krom organik sesuai perlakuan yang diberikan.

Bahan baku pakan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Pakan diberikan 3 kali dalam sehari dengan metode *at satiation* (sampai kenyang) pada pukul 7.00, 13.00, 18.00 WITA.

Tabel 1. Analisis Proksimat Bahan Baku Pakan

Bahan	Protein (%)	Lemak (%)	S.Kasar (%)	K.Abu (%)	NFE (%)	Total
Tepung Ikan	60,2	9,8	1,1	15,7	13,2	100
Tepung Rebon	65,34	6,44	4,06	16,03	8,13	100
Tepung Kanji	0,2	0,1	1	7	91,7	100
Gluten	70	0	0,12	0,95	28,93	100
Tepung Kedelai	38,5	16,5	4,2	7	33,8	100
Tepung Terigu	9,1	1,66	0,22	1,2	87,8	100
Dedak Halus	12,21	11,5	7,5	11,3	57,49	100

3.4. Air Media

Air yang digunakan sebagai media pemeliharaan adalah air tanah yang disaring dengan menggunakan filter bag langsung ke dalam wadah pemeliharaan.

3.5. Wadah Pemeliharaan

Wadah yang digunakan berupa waring berukuran 50x50x100 cm sebanyak 12 unit yang dipasang di kolam tanah secara acak dengan kepadatan tebar di tiap wadah yaitu 20 ekor. Wadah pemeliharaan digunakan untuk pengamatan laju pertumbuhan dan sintasan (SR) ikan gabus (*Channa striata*).



Gambar 2. Wadah Pemeliharaan untuk Pengamatan Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Gabus.

3.6. Pemeliharaan Ikan Uji

Sebelum pemeliharaan, terlebih dahulu dilakukan proses adaptasi terhadap hewan uji dengan lingkungan (kondisi suhu dan wadah pemeliharaan) dan dengan pakan buatan yang belum diberikan perlakuan (suplemen krom) selama 7 hari, kemudian dilanjutkan dengan penimbangan hewan uji sebagai data awal penelitian.

3.7. Tahap Penelitian

3.7.1. Pemberian Pakan

Pemberian pakan dilakukan secara *at satiation* (sampai kenyang) sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pada jam 7.00, 13.00 dan 18.00 WITA.

3.7.2. Pengambilan Sampel untuk Sampling Bobot Pertumbuhan

Ikan yang diambil sebagai sampling pertumbuhan sebanyak 30 % (6 ekor) yang kemudian diukur untuk mengetahui penambahan bobot hewan uji. Sampling hanya dilakukan di awal pemeliharaan. Hewan uji ditangkap menggunakan seser berukuran 15x10 cm.

3.7.3. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air (Suhu, pH, DO) dilakukan di awal dan akhir pemeliharaan.

3.7.4. Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan, di mana 3 perlakuan di antaranya diberikan suplementasi berupa krom organik pada pakan dan sisanya berupa kontrol (tidak pakan buatan tanpa campuran krom). Tiap-tiap perlakuan akan diulang sebanyak tiga kali. Adapun parameter yang diamati adalah laju pertumbuhan dan sintasan hidup benih ikan.

Perlakuan A = 1 mg krom/1 kg pakan

Perlakuan B = 3 mg krom/1 kg pakan

Perlakuan C = 5 mg krom/1 kg pakan

Perlakuan D = Kontrol

3.8. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan mutlak, perhitungan tingkat kelangsungan hidup (SR) dan kualitas air :

3.8.1. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak adalah selisih berat total tubuh ikan pada akhir pemeliharaan dan awal pemeliharaan. Perhitungan pertumbuhan berat mutlak berpedoman pada rumus (Effendi, 2003) sebagai berikut :

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

W_m = Pertumbuhan Berat Mutlak (gram)

W_t = Bobot rata-rata akhir (gram)

W_o = Bobot awal (gram)

3.8.2. Perhitungan Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir pemeliharaan. Kelangsungan hidup dapat dihitung menggunakan rumus (Effendi, 2003):

$$Survival\ Rate = \frac{N_t}{N_o} \times 100\ %$$

Dimana:

SR = Kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

3.8.3. Kualitas Air

Selama pemeliharaan berlangsung, pengukuran kualitas air yang meliputi, suhu, pH, dan oksigen terlarut dilakukan dua kali. Suhu diukur menggunakan thermometer, pH diukur menggunakan pH meter, dan oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter. Pengukuran kualitas air juga dilakukan bersamaan dengan bobot hewan uji.

3.9. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan terhadap parameter pertumbuhan dan sintasan ikan gabus, maka data penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila perlakuan berpengaruh terhadap peubah yang diukur, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) dengan selang kepercayaan 95% (Steel dan Torrie 2001).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pertumbuhan Mutlak

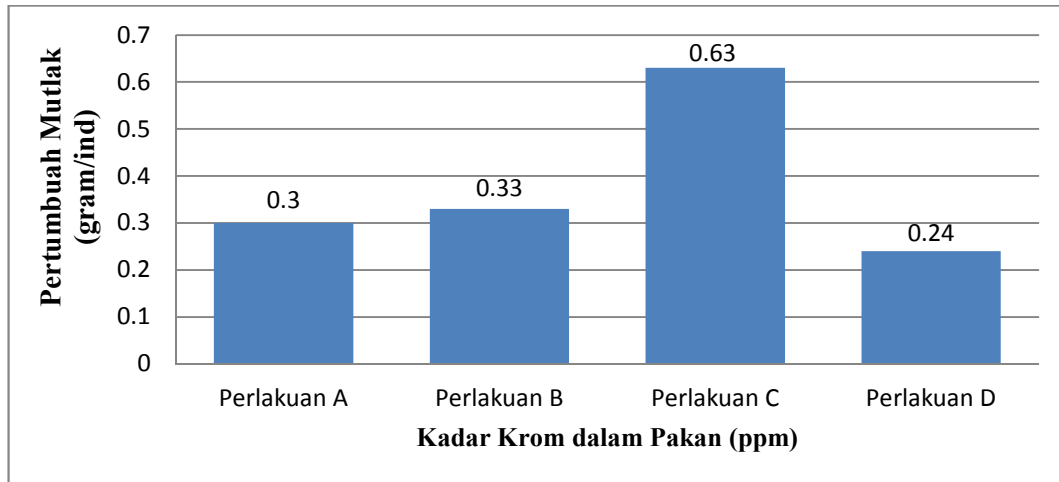
Laju pertumbuhan mutlak rata-rata bobot individu ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

Perlakuan	Ulangan (gram/individu)			Rata-Rata
	1	2	3	
A	0,25	0,36	0,30	0,30
B	0,31	0,30	0,40	0,33
C	0,68	0,64	0,57	0,63
D	0,19	0,26	0,27	0,24

Tabel 2. Grafik pertumbuhan ikan gabus setelah perlakuan

Hasil penelitian yang disajikan pada gambar di atas menunjukkan pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan Cr 5 ppm dengan 0,63 gram/individu, diikuti perlakuan Cr 3 ppm dengan 0,33 gram/individu, selanjutnya perlakuan Cr 1 ppm dengan 0,30 gram/individu. Sedangkan pertumbuhan mutlak terendah terdapat pada perlakuan Cr 0 ppm dengan 0,24 gram/individu. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) diperoleh 0,000, maka perlakuan yang diberikan dengan penambahan krom pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,005$) terhadap pertumbuhan mutlak ikan gabus (Lampiran 1).

Hasil uji lanjut tukey menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B dan D, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A. Kemudian perlakuan B berbeda nyata dengan A, tetapi tidak berbeda nyata dengan A dan D. Sedangkan perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan D. kemudian Perlakuan D tidak berbeda nyata dengan A dan B, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C.



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Mutlak Ikan Gabus

Berdasarkan gambar grafik pertumbuhan di atas menunjukkan perlakuan C (5 ppm) relatif lebih tinggi dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena penambahan Cr 5 ppm merupakan dosis optimal untuk mengaktifkan *Glucosa Tolerance Factor* (GTF) atau kromodulin dalam meningkatkan *influx* glukosa dalam darah, sehingga memicu aktivitas insulin dalam menghantar glukosa darah ke dalam sel, sel-sel tersebut akan mengubah glukosa menjadi energi yang kemudian dapat dimaksimalkan oleh ikan dalam meningkatkan pertumbuhan. Selanjutnya menurut Merzt (1979) kromium sebagai mikromineral esensial memiliki nilai kisaran tertentu agar berfungsi secara optimal. Hal ini juga dikemukakan Hastuti (2004) bahwa apabila kromium mampu meningkatkan sensitifitas reseptor insulin, maka insulin akan semakin cepat memobilisasi glukosa ke dalam sel untuk diubah menjadi energi dan porsi protein untuk pertumbuhan semakin meningkat. Pada Cr 5 ppm sebagai dosis optimal untuk pertumbuhan ikan gabus juga telah ditemukan Khaeriyah (2018)

di mana pada konsentrasi tersebut dapat mempercepat influx glukosa darah ikan sehingga pertumbuhan tinggi.

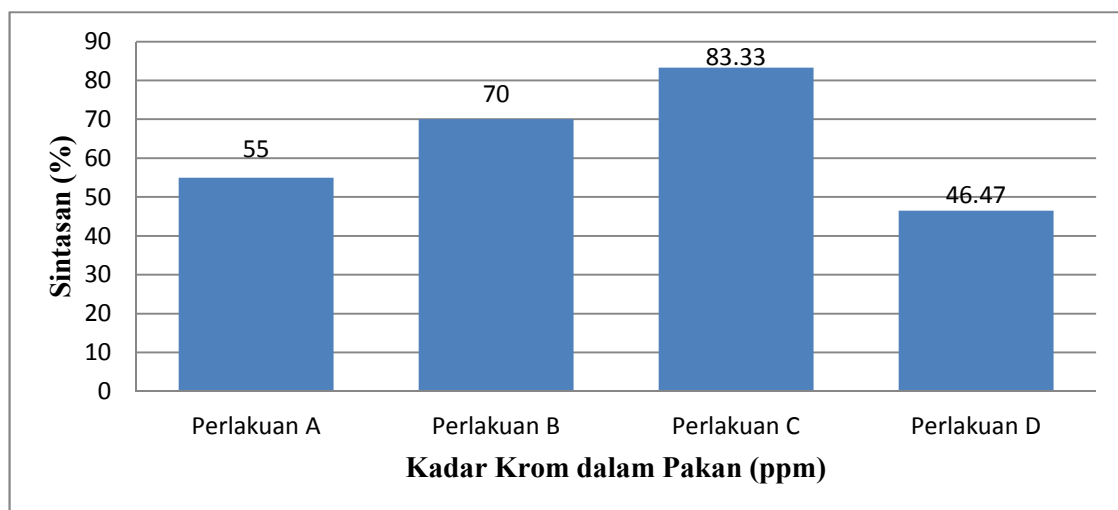
Pada perlakuan B (3 ppm) dan A (1 ppm) menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah. Hal ini diindikasikan akibat rendahnya dosis kromium yang diberikan, sehingga menyebabkan glukosa darah tidak maksimal dialirkan ke seluruh sel karena energi yang dimanfaatkan tidak optimal, akibatnya metabolisme tidak berjalan dengan baik dan berujung pada terhambatnya pertumbuhan ikan. Sesuai pendapat Underwood dan Suttle (1999), Groff dan Gropper (2000), Subandiyono *et al* (2003), Subandiyono (2004) pemberian kromium pada kadar yang lebih tinggi atau rendah dapat menghambat aliran glukosa darah ke dalam sel dan dapat menurunkan fungsi biologis ikan. Kekurangan dan kelebihan kromium di luar kebutuhan optimalnya akan menurunkan fungsi biologisnya (Underwood dan Suttle, 1999). Maka berdasarkan hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa kadar optimal kromium dalam pakan ikan gabus (*Channa striata*) adalah 5 ppm.

Kadar optimum pada penelitian ini berbeda dari kadar ikan yang lain. Subandiyono *et al.* (2004) mendapatkan kadar kromium optimum dalam pakan ikan gurami (*Osphronemus gourami* Lac.) yang menghasilkan kinerja pertumbuhan terbaik adalah 1,3-1,5 mg/kg pakan. Kadar optimum kromium dalam pakan ikan mas (*Cyprinus carpio* Linn.) yang menghasilkan pertumbuhan dan retensi protein terbaik 1,6-2,2 mg/kg pakan (Mokoginta *et al.* 2005). Selanjutnya pada ikan nila (*O. niloticus*), pertumbuhan tertinggi dihasilkan oleh pakan dengan kadar kromium 3,9 mg/kg pakan (Mokoginta *et al.*, 2005). Sedangkan penelitian Hastuti (2004), kadar

kromium optimum pada ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) yang menghasilkan pertumbuhan terbaik terjadi pada kisaran 2,6 mg/kg pakan.

4.2. Kelulusan Hidup (SR)

Rata-rata kelangsungan hidup ikan gabus dengan perlakuan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik kelangsungan hidup ikan gabus

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan C (5 ppm) yaitu sebesar 83,33%, disusul perlakuan B (3 ppm) dan A (1 ppm) sebesar 70% dan 65%. Sedangkan kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D (0 ppm) yaitu sebesar 46,47%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) diperoleh 0,003, maka perlakuan yang diberikan dengan penambahan krom pada pakan berpengaruh nyata ($P < 0,005$) terhadap sintasan ikan gabus (Lampiran 2).

Berdasarkan uji lanjut tukey menunjukkan perlakuan D berpengaruh nyata terhadap perlakuan C dan perlakuan B dengan nilai signifikan 0,02 dan 0,23. Sedangkan perlakuan A berpengaruh nyata terhadap perlakuan C dengan nilai signifikan 0.23.

Tinggi rendahnya sintasan ikan gabus bergantung pada kemampuan ikan mentolerir batasan-batasan optimum pada tiap konsentrasi yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Underwood dan Suttle, 1999; Golf dan Gropper, 2000; Lall, 2002, di mana kromium sebagai mikromineral esensial memiliki kisaran tertentu agar berfungsi secara optimum. Kekurangan ataupun kelebihan dari kebutuhan mengakibatkan menurunnya fungsi fisiologi dan biologisnya pada status marjinal, toksis atau bahkan kematian.

4.3. Kualitas Air

Kisaran parameter kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisaran Kualitas Air Benih Ikan Gabus Selama Penelitian

No	Parameter	Kisaran yang Diperoleh	Kisaran yang diperbolehkan
1	Suhu (°C)	28-30 °C	29-31°C (Makrozi, 2011)
2	pH	6,7-7,6	6,5-8,5 (Muflikhah <i>et al.</i> 2008)
3	DO (ppm)	6-7,3	>2 ppm (Mardoni, 2005)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa penelitian diperoleh kisaran suhu yaitu 29-30°C, nilai yang masih berada pada kisaran yang dibutuhkan oleh benih ikan gabus. Menurut Makrozi (2011), bahwa suhu optimal pada pemeliharaan benih ikan gabus berkisar antara 29-31⁰C, kisaran tersebut diperkuat oleh pendapat Muslim

(2007) dalam Almanar (2011) yang menerangkan bahwa suhu yang dapat menunjang pertumbuhan ikan gabus berkisar antara 25,5-32,7°C.

pH atau derajat keasaman yang diperoleh selama penelitian yaitu pada kisaran 6,7-7,6. Nilai tersebut menurut Muflikhah *et al* (2008) berada pada kisaran yang layak untuk benih ikan gabus. Muflikhah *et al* (2008) menyatakan bahwa pH yang dapat ditolerir ikan gabus yaitu 4-9. Selanjutnya menurut Sumeru dan Anne (1992), menyatakan untuk pertumbuhan benih ikan gabus memerlukan kisaran pH 7,4-8,5 dan akan mematikan bila pH mencapai angka terendah 6 dan angka tertinggi 9.

Dissolved Oxygen (DO) atau oksigen terlarut yang diperoleh selama penelitian yaitu 6-7,3 ppm. Menurut Mardoni (2005) menyatakan bahwa kisaran oksigen terlarut untuk mencapai pertumbuhan dan sintasan yang optimal terhadap ikan gabus harus lebih besar dari 2 ppm.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian suplementasi kromium pada pakan terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan gabus maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dosis yang optimal untuk suplementasi kromium organik terhadap pakan yaitu 5 ppm.

5.2. Saran

Untuk menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang baik untuk pemeliharaan ikan gabus disarankan melakukan penelitian lanjutan guna memperoleh batasan optimum terbaik yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan gabus local (*Channa striata*).

DAFTAR PUSTAKA

- Allington N.L. 2002. *Channa Striatus*. Fish Capsule Report for Biology of Fishes. www.umich.edu/~bio440/fishcapsule96/channahtml. (di akses tgl 4 April 2002).
- Arsanah, I, Y. 2009. *Produksi Benih Udang Windu (Penaeus monodon, Fabricius 1798) Sehat Bermutu di Balai Budidaya Air Payau Takalar*.
- Campbell, P.N. and A.D. Smith. 1982. *Biochemistry illustrated*. Churchill Livingstone, New York, 225 p.
- Cholik F and Hanafi A. 1991. A Review of the Status of the Mud Crab (*Scylla* sp.) Fishery and Culture in Indonesia. Di dalam: C.A. Angella, editor. *Report of the Seminar on the Mud Crab Culture and Trade*. 1991 November 5 – 8. Swat Thani, Thailand. India: Bay of Bengal Programme (BOBP). hlm 13.
- Chuapoehek, W. 1987. Protein requirement of walking catfish (*Clarias batrachus* L.) fry. *Aquaculture*, 63, 15-219. doi: 10.1016/0044-8486(87)90073-1
- Church, D.C. and W.G. Pond. 1988. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 3th Ed. John Wiley and Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Effendi, I. 2003. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri Bogor. 112 hlm.
- Fitriani, M. (2011). *Promosi kesehatan*, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Furuichi, M. 1988. Dietary requirements, p.1-77. In Watanabe, T. (ed). *Fish nutrition and mariculture*. JICA Text book. The General Aquaculture Course. Department of Aquaculture Biosciences. Tokyo University of Fisheries.
- Halver JE, Hardy RW, 2002. *Nutrisi Ikan*. Edisi ketiga. Academic Press Inc. California (AS).
- Hastings, W.H. and D. Higgs. 1980. Feed milling processes. In: ADCP. *Fish Feed Technology*, UNDP, FAO-UN, pp.: 293-314.
- Hepher B. 1988. "Nutrition of pond fishes". Cambridge Univ. Press, Cambridge, New York. USA. 388 pp.
- Hertz, Y., Z. Mader., B. Hepher., A. Gertler. 1989. *Glucose metabolism in the Common Carp (Cyprinus Carpio L); the effects of cobalt and Chromium*. *Aquaculture*, 76: 255-267.

- Jusadi D. 2003. Bidang Budidaya Ikan Program Keahlian Budidaya Ikan Air Tawar. Budidaya Pakan Alami Penetasan Artemia.
- Kaushik, S.J. and C.B. Cowey. 1991. *Dietary factors affecting nitrogen excretion by fish*. In: Cowey, C.B. and Cho, C.Y. (Eds.). Nutritional Strategies & Aquaculture Waste. Fish Nutr. Res. Lab., Dept. of Nutr. Sci., Univ. of Guelph, Guelph, Ontario, pp.: 3-19.
- Kottelat, M., AJ Whitten, SN Kartikasi, dan A. Wirjoatmodjo. Ikan air tawar dari Indonesia Barat dan Sulawesi (Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi). Periplus Edition. 293 halaman dan 84 piring.
- Linder MC. 1992. *Nutrisi dan Metabolisme Karbohidrat*, hal 27-58. Di dalam : Linder MC, Editor. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme (Terjemahan)*. UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Mokoginta, I., M.A. Suprayudi & M Setiawati. 1996. Kebutuhan optimum protein dan energi pakan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Journal Penelitian Perikanan Indonesia* 1(3): 82 – 94.
- Murray R.K., D.K. Granner, P.A. Mayes and V.N. Rodwel. 2000. *Biochemistry, diterjemahkan oleh Andry Hartono, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.*
- Pechova, A. and L. Pavlata. 2007. Chromium as an essential nutrient: A review. *Vet. Med.* 52: 1 – 18.
- Rosas C, G. Cuzon, G. Taboada, C. Pascual, G. Gaxiola & A.V. Wormhoudt. 2001. Effect of dietary protein and energy levels on growth, oxygen consumption, hemolymph and digestive gland carbohydrates, nitrogen excretion and osmotic pressure of *Litopenaeus vannamei* (Boone) and *L. setiferus* (Linne) juveniles (Crustacea, Decapoda, Penaeidae). *Aquaculture Research*, 32: 531-547.
- Setiono L. (2010). *Glikogen (online)*. Tersedia: <http://liliksetiono.wordpress.com/2009/05/05/glikogen/> diakses 31 juli 2010.
- Shiau, S.Y. and M.J. Chen. 1993. *Carbohydrate Utilization by Tilapia (Oreochromis niloticus x O. aureus) As influenced by Different Chromium Sources*. *Jurnal Nutrition* 123:1747-1753.
- Shiau, S.Y. and H.S. Liang. 1995. *Carbohydrate Utilization and Digestibility by Tilapia (Oreochromis niloticus x O. Aureus) are Affeted by Chromium Oxide inclusion in the diet*. *Jurnal Nutrition* 125:976-982.
- Shiau, S.Y. and S.F. Lin. 1993. *Effect Of Supplement Dieters Chromium and Vanadium on the Utilization of Different Carbohydrate in Tlapia*

(Oreochromis niloticus O. Aureus), are affected by Chromium Oxide Inclusion in The Diet. Jurnal Nutrition, 110:321-330.

Subandiyono, 2001. Potensi kromium (Cr) terhadap aktivitas insulin, metabolisme nutrisi dan efisiensi pakan pada ikan. *Aquaculture Indonesia* 2:159-164.

Subandiyono, I. Mokoginta, E. Harris, Sutardi. 2004. Peran suplemen kromium rasi dalam pemanfaatan karbohidrat pakan dan pertumbuhan ikan gurami (*Osporonemus gouramy*, Lac.). *Hayati*, 11: 29-33.

Subandiono, 2004. Peran suplemen kromium-rasi dalam pemanfaatan karbohidrat pakan dan pertumbuhan ikan gurami. *Hayati*, 11(1):29-33.

Sukriani, 2008. *Penggunaan Pakan Kustar Telur Dengan Kadar Protein 40%, 45%, Dan 50% Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan serta Vitalitas Pasca Larva Udang Windu*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Muslim Indonesia.

Sumeru, S. U. & Anna S. 1992. *Pakan Udang Windu*. Penerbit Kanasius, Yogyakarta.

Watanabe T, V. Kiron and S. Satoh. 1997. "Trace minerals in fish nutrition". *Aquaculture*, 151: 185-207.

Watanabe T. 1988. Nutrisi dan pertumbuhan. Dalam: Gembala CJ, Bromage NR. (eds) *Budidaya Ikan Intensif*. Buku Profesional BSP. London (GB). Hlm. 154-197.

Wardoyo, S. 1997. *Pengelolaan Kualitas Air Udang Penaeid*. Dalam *Pelatihan Manajemen Tambak Dan Hatcheri*. Bogor Hal 3-4.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Analisis sidik ragam (Anova) pertumbuhan mutlak ikan gabus

ANOVA					
Pertumbuhan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.267	3	.089	28.824	.000
Within Groups	.025	8	.003		
Total	.291	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Pertumbuhan

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Perlakuan A	Perlakuan B	-.02667	.04534	.933	-.1719	.1185
		Perlakuan C	-.32000*	.04534	.000	-.4652	-.1748
		Perlakuan D	.07000	.04534	.458	-.0752	.2152
	Perlakuan B	Perlakuan A	.02667	.04534	.933	-.1185	.1719
		Perlakuan C	-.29333*	.04534	.001	-.4385	-.1481
		Perlakuan D	.09667	.04534	.222	-.0485	.2419
	Perlakuan C	Perlakuan A	.32000*	.04534	.000	.1748	.4652
		Perlakuan B	.29333*	.04534	.001	.1481	.4385
		Perlakuan D	.39000*	.04534	.000	.2448	.5352
	Perlakuan D	Perlakuan A	-.07000	.04534	.458	-.2152	.0752
		Perlakuan B	-.09667	.04534	.222	-.2419	.0485
		Perlakuan C	-.39000*	.04534	.000	-.5352	-.2448

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 2: Uji sidik ragam (Anova) kelulusan hidup (SR)

ANOVA

Sintasan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2941.667	3	980.556	11.480	.003
Within Groups	683.333	8	85.417		
Total	3625.000	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Sintasan

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	Perlakuan A	Perlakuan B	-15.000	7.546	.268	-39.17	9.17
		Perlakuan C	-28.333*	7.546	.023	-52.50	-4.17
		Perlakuan D	13.333	7.546	.354	-10.83	37.50
	Perlakuan B	Perlakuan A	15.000	7.546	.268	-9.17	39.17
		Perlakuan C	-13.333	7.546	.354	-37.50	10.83
		Perlakuan D	28.333*	7.546	.023	4.17	52.50
	Perlakuan C	Perlakuan A	28.333*	7.546	.023	4.17	52.50
		Perlakuan B	13.333	7.546	.354	-10.83	37.50
		Perlakuan D	41.667*	7.546	.002	17.50	65.83
	Perlakuan D	Perlakuan A	-13.333	7.546	.354	-37.50	10.83
		Perlakuan B	-28.333*	7.546	.023	-52.50	-4.17
		Perlakuan C	-41.667*	7.546	.002	-65.83	-17.50

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 3: Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pemasangan Waring



Gambar 2. Menghitung jumlah bibit untuk tiap-tiap waring



Gambar 3. Pengukuran bobot awal ikan



Gambar 4. Pengukuran pH



Gambar 5. Pengukuran DO



Gambar 6. Pemberian Pakan



Gambar 7. Pengukuran bobot ikan akhir

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir pada tanggal 9 April 1994 di Pulau Messah, Desa Pasir Putih, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur. Penulis anak ke empat dari pasangan Abdurahim – Ramlan dan memiliki tujuh saudara yang terdiri dari empat laki-laki dan tiga perempuan. Menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Pulau Messah dan lulus pada tahun 2008, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Pasimasunggu (Selayar) dan lulus pada tahun 2011, Sekolah Menengah Atas di SMKN 1 Pasimasunggu yang pada tahun 2017 berganti menjadi SMKN 4 Selayar dan lulus pada 2014.

Pada tahun 2014 melanjutkan studi ke salah satu perguruan tinggi swasta strata 1 (S1) di kota Makassar tepatnya di Universitas Muhammadiyah Makassar dengan mengambil program studi budidaya perairan dan selesai pada tahun 2018 di bawah bimbingan Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd dan Dr. Murni, S.Pi., M.Si.

Penulis melaksanakan penelitian yang juga merupakan syarat untuk menyandang gelar sarjana di Balai Benih Ikan (BBI) Bantimurung, Maros, Sulawesi Selatan. Penelitian tersebut dilaksanakan pada bulan Juli dan berakhir pada bulan Agustus 2018 dengan judul penelitian “Suplementasi Krom Organik pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gabus Lokal (*Channa striata*).