

Dr. Ir. Herliwati, M.Si,
Prof. Dr. Mijani Rahman, M.Si
Prof. Dr. Hj. Emmy Lilimantik, S.Pi. M.P



SURVIVAL RATE DAN **PERTUMBUHAN** **BENIH IKAN GABUS**



NOMOR 28 TAHUN 2014
TENTANG HAK CIPTA

PASAL 113
KETENTUAN PIDANA
SANKSI PELANGGARAN

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

**Dr. Ir. Herliwati, M.Si,
Prof. Dr. Mijani Rahman, M.Si
Prof. Dr. Hj. Emmy Lilimantik, S.Pi. M.P**

SURVIVAL RATE
DAN
PERTUMBUHAN BENIH IKAN
GABUS



Survival Rate dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus

*Diterbitkan pertama kali dalam bahasa Indonesia
oleh Penerbit Global Aksara Pers*

ISBN: 978-623-462-508-0

vii + 93 hal; 14,8 x 21 cm

Cetakan Pertama, Januari 2024

copyright © Januari 2024 Global Aksara Pers

Penulis : Dr. Ir. Herliwati, M.Si
Prof. Dr. Mijani Rahman, M.Si
Prof. Dr. Hj. Emmy Lilimantik, S.Pi. M.P
Penyunting : Dr. Ir. Untung Bijaksana, M.P
Desain Sampul : Tito Nanda Ramadhan
Layouter : Ilil N. Maghfiroh

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit.

Diterbitkan oleh:



CV. Global Aksara Pers
Anggota IKAPI, Jawa Timur, 2021,
No. 282/JTI/2021
Jl. Wonocolo Utara V/18 Surabaya
+628977416123/+628573269334
globalaksarapers@gmail.com

Prakata Penulis

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa, atas izin-Nya buku ini bisa terselesaikan dengan baik dan lancar. Ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793) adalah salah satu ikan spesifik lokal perairan Indonesia yang habitatnya di rawa-rawa, sawah, genangan air dan daerah aliran sungai arus tenang yang membawa emulsi lumpur dan diperairan payau. Ikan Gabus Haruan tersebar di seluruh Indonesia, terutama di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan (Courtenay *et al.*, 2004). Ikan Gabus Haruan dikenal dengan berbagai nama daerah, di antaranya : ikan Kutuk (Jawa), ikan Gabus Haruan (Betawi dan Sunda), ikan Haruan (Kalimantan Selatan), ikan Behau (Kalimantan Tengah), ikan Deleg (Sumatra), Bale Salo (Sulawesi), dan ikan Gastor (Papua).

Pemeliharaan benih ikan Gabus Haruan harus dilakukan pemberian pakan dengan frekuensi enam kali sehari karena sesuai dengan waktu lapar ikan dan ikan tidak mengalami lapar yang lama sehingga pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara optimal dan efisien sesuai kebutuhan nutrisi ikan sebagai sumber energi dan metabolisme tubuh sehingga menghasilkan tingkat kelulusan hidup dan pertumbuhan yang lebih baik. Pada budidaya ikan konsentrasi ammonia bergantung pada kepadatan populasi, metabolisme ikan, pergantian air, dan suhu. Meningkatnya kandungan amoniak dalam air dapat

menyebabkan ikan mengalami stres dan ikan mudah terkena penyakit, serta pertumbuhan terganggu (Boyd, 1990). Pembahasan lebih lanjut dan detailnya ada di dalam buku ini sehingga diharapkan masyarakat bisa mengambil manfaat untuk mengenal jenis ikan, cara perawatannya, dan budidayanya sebagainya. Saran dan kritik sangat kami tunggu demi kesempurnaan naskah ini selanjutnya. Selamat membaca...!

16 November 2023

Penulis

Daftar Isi

Prakata Penulis	v
Daftar Isi	vii
BAB - I	
Mengenal Ikan Gabus Haruan	1
BAB - II	
Habitat Dan Proses Pertumbuhan Ikan Gabus Haruan	10
A. Ikan Gabus Haruan.....	10
B. Pakan.....	15
C. Frekuensi Pemberian Pakan	17
D. Kelulusan Hidup.....	18
E. Pertumbuhan	19
F. Faktor Kondisi.....	24
G. Konversi Pakan.....	26
H. Kualitas Air.....	31
BAB - III	
<i>Survival Rate</i> Dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus Haruan	37
BAB - IV	
Proses Pemeliharaan Benih Ikan Gabus Haruan.....	49
Daftar Pustaka.....	72
Biografi Penulis	91

BAB - I

Mengenal Ikan Gabus Haruan

Ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793) adalah salah satu ikan spesifik lokal perairan Indonesia yang habitatnya di rawa-rawa, sawah, genangan air dan daerah aliran sungai arus tenang yang membawa emulsi lumpur dan diperairan payau. Ikan Gabus Haruan tersebar di seluruh Indonesia, terutama di Sumatera, Jawa, dan Kalimantan (Courtenay *et al.*, 2004). Ikan Gabus Haruan dikenal dengan berbagai nama daerah, di antaranya : ikan Kutuk (Jawa), ikan Gabus Haruan (Betawi dan Sunda), ikan Haruan (Kalimantan Selatan), ikan Behau (Kalimantan Tengah), ikan Deleg (Sumatra), Bale Salo (Sulawesi), dan ikan Gastor (Papua).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18/KEPMEN-KP/2015 Tentang Pelepasan Ikan Gabus Haruan. Untuk selanjutnya penyebutan dan penamaan ikan Gabus Haruan dalam penulisan ini menggunakan nama “**GABUS HARUAN**”. Di dunia sebaran ikan Gabus Haruan meliputi India, Myanmar, Banglades, Laos, Vietnam, Thailand, Kamboja dan Malaysia.

Ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793) merupakan jenis ikan lokal Kalimantan Tengah yang

mempunyai nilai ekonomis tinggi, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk awetan atau ikan kering yang pada akhir-akhir ini populasi benih dan induk ikan semakin berkurang. Hal ini dikarenakan adanya usaha penangkapan yang berlebihan dengan menggunakan bahan-bahan beracun, bahan peledak dan accu strum serta adanya perluasan daerah pemukiman penduduk. Saputra (1988), menyatakan jika kegiatan penangkapan ikan di perairan umum terjadi secara terus-menerus dengan tanpa mengendalikan aspek lingkungan maka tidak mustahil populasi ikan pada perairan itu akan menurun dan pada akhirnya bisa menjadi langka.

Pemanfaatan ikan Gabus Haruan berbagai ukuran dari kecil sampai besar menyebabkan kebutuhan ikan Gabus Haruan semakin meningkat. Menurut Muslim (2007), ikan Gabus Haruan dapat dimanfaatkan mulai dari ukuran kecil (stadia larva) sampai ukuran besar (stadia dewasa). Menurut Sasanti dkk. (2012), ikan Gabus Haruan termasuk jenis ikan bernilai ekonomis karena memiliki banyak manfaat. Dalam dunia kedokteran, ikan Gabus Haruan dikenal manfaatnya dapat mempercepat proses penyembuhan luka pasca operasi, hal ini dikarenakan tingginya kandungan Albumin pada ikan Gabus Haruan.

Produksi ikan Gabus Haruan di Kuala Kapuas masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam sehingga untuk memenuhi permintaan ikan Gabus Haruan yang semakin meningkat, maka intensitas penangkapan ikan Gabus Haruan di alam juga semakin meningkat dan data jumlah produksi perikanan tangkap pada perikanan darat di kabupaten kapuas disajikan pada Tabel 1.

Survival Rate dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus

No	Jenis Ikan	Tahun/(ton)				
		2014	2015	2016	2017	2018
I. PERIKANAN DARAT						
1.	Patin/jambal	98,01	147,63	185,1	236,12	299,89
2.	Gabus Haruan	1.039,10	760,17	622,8	750,99	708,36
3.	Toman	472,29	349,26	344,7	462,22	461,75
4.	Karandang	-	-	-	413,94	451,75
5.	Betok	-	196	523,37	582,34	545,81
6.	Tambakan	179,32	209,1	214,75	403,29	498,43
7.	Lais	-	166,75	251,29	458,35	564,77
8.	Sepat rawa	-	86,6	523,58	550,54	525,96
9.	Sepat siam	-	78	268,08	407,2	463,48
10.	Baung	-	191	261,67	423,96	502,91
11.	Udang galah	-	175,75	478,51	511,43	518,58
12.	Repang/puhing	-	181,62	166,52	374,34	461,87
13.	Keting	-	110,83	164,46	347,68	434,93
14.	Kapar	-	-	-	-	305,51
15.	Salap/banta	-	139,92	171,79	377,98	453
16.	Ikan lainnya	2.399,02	1.637,45	568,49	614,74	743,1
17.	Udang lainnya					463,8
Jumlah		4.187,74	4.430,08	4.745,11	6.915,12	8.403,79

Tabel 1. Jumlah produksi perikanan tangkap pada perikanan darat dari tahun 2014 – 2018 Kabupaten Kapuas
Sumber : Dinas Perikanan Kab. Kapuas 2018.

Pada Tabel 1 produksi perikanan tangkap ikan Gabus Haruan pada tahun 2014 sangat besar yaitu 1.039,10 ton, hal ini dikarenakan ikan Gabus Haruan sangat mudah didapat di alam mengingat daerah rawa, sungai masih alami sehingga ikan Gabus Haruan dengan mudah berkembangbiak. Pada tahun 2015 sampai tahun 2018 terjadi penurunan hal ini dikarenakan habitat hidup ikan Gabus Haruan terutama pada daerah lahan gambut sejuta hektar dilakukan pengerukan saluran sekunder mengakibatkan lahan yang semula daerah rawa menjadi dangkal yang menyebabkan habitat hidup ikan Gabus Haruan untuk berkembangbiak menjadi berkurang.

Muflikhah dkk. (2008), menyatakan dengan semakin intensifnya penangkapan memberikan dampak terhadap menurunnya populasi dan stok ikan Gabus Haruan di alam. Untuk mengantisipasi terjadi penurunan populasi di alam dan sekaligus menjaga kelestarian, maka dipandang perlu untuk dilakukan domestikasi. Effendie (2004), domestikasi menjadikan spesies liar (*wild species*) menjadi spesies akuakultur dengan tujuannya untuk menambah jumlah jenis komoditas akuakultur baru yang dapat dipelihara, beradaptasi dengan lingkungan dan berkembang biak. Pendapat yang sama usaha domestikasi ikan merupakan suatu langkah strategis yang dapat dilakukan untuk mencegah kepunahannya dan kegiatan budidaya dapat berlangsung dengan baik apabila didahului dengan kegiatan domestikasi (Lakra *et al.*, 2007; Lorenzen *et al.*, 2012).

Permasalahan utama yang dihadapi dalam kegiatan domestikasi ikan gabus haruan adalah kurangnya nafsu makan ikan gabus terhadap pakan komersial (pellet), karna ikan gabus merupakan ikan jenis Karnivora, yang lebih menyukai pakan alami. Berdasarkan kebiasaan makan di alam ikan Gabus Haruan biasanya mengkonsumsi organisme air seperti katak, udang, serangga air dan ikan kecil lainnya dan dapat memenuhi kebutuhan pakannya dengan berbagai macam makanan yang tersedia, namun pada kegiatan budidaya ikan lebih bergantung pada pakan buatan dan tidak dapat memilih makanan lain, sehingga diperlukan makanan yang cocok, tepat dan sesuai dengan kebutuhan ikan sehingga tidak menimbulkan persaingan dalam mendapatkan makanan.

Pembudidaya pada umumnya pemberian pakan (*feeding rate*) ikan budidaya hanya menurut kebiasaan, tanpa mengetahui tentang kebutuhan nutrisi masing-

masing ikan budidaya, baik itu kualitas, kuantitas dan waktu pemberian pakan yang tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu cara yaitu mengganti makanan alami ke pakan komersial dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda untuk meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan ikan Gabus Haruan.

Pembudidaya pada umumnya memberikan pakan pada ikan budidaya hanya menurut kebiasaan, tanpa mengetahui tentang kebutuhan nutrisi masing-masing ikan budidaya, baik itu kualitas, kuantitas dan waktu pemberian pakan yang tepat. Hal ini menyebabkan pakan yang diberikan kurang memberikan pertumbuhan yang optimal bagi ikan karena tidak sesuai dengan kebutuhan ikan. Manajemen pemberian pakan mengharuskan pakan yang diberikan kepada ikan harus tepat secara kualitas, kuantitas dan tepat waktu pemberiannya demi keberhasilan usaha budidaya.

Frekuensi pemberian pakan adalah jumlah pemberian pakan per satuan waktu atau jumlah waktu ikan untuk makan dalam sehari. Pada ukuran benih frekuensi pemberian pakan harus tinggi karena laju pengosongan lambung lebih cepat, dan dengan semakin besarnya ukuran ikan yang dipelihara maka frekuensi pemberian pakan semakin jarang.

Pemberian pakan pada saat awal penebaran 3 kali sehari dengan interval waktu 3 – 4 jam (Siregar dkk., 2001). Laju evakuasi pakan dalam lambung atau pengosongan lambung tergantung pada ukuran dan jenis ikan kultur serta suhu air (Effendie, 2004). Menurut Mudjiman (1984), untuk setiap hari jumlah makanan yang dibutuhkan oleh seekor ikan secara umum adalah 5 - 10% dari berat tubuh. Namun,

jumlah tersebut dapat mengalami perubahan tergantung pada kondisi lingkungan ikan.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka dilakukan pengaturan frekuensi pemberian pakan tiga, empat, lima dan enam kali sehari dengan dosis pemberian 5% dari berat tubuh ikan uji yang dilakukan untuk mengetahui pemberian pakan yang tepat mengacu pada pendekatan pemahaman frekuensi pemberian pakan yang diharapkan dapat mengoptimalkan tingkat kelulusan hidup dan peningkatan pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan.

Pada kegiatan budidaya, frekuensi pemberian pakan pada ikan sangat penting diperhatikan, karena akan berpengaruh terhadap jumlah pakan yang dikonsumsi, efisiensi pakan dan kemungkinan terjadinya pengotoran lingkungan. Hanief dkk, (2014), menyatakan manajemen pemberian pakan merupakan pengelolaan kegiatan pemberian pakan agar dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien oleh jenis organisme budidaya (*kultivan*) dengan tujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ikan yang optimal.

Frekuensi pemberian pakan perlu diperhatikan agar penggunaan pakan menjadi lebih efisien. Frekuensi pemberian pakan ditentukan antara lain oleh spesies dan ukuran ikan, serta faktor-faktor yang mempengaruhi nafsu makan ikan. Pada dasarnya ketiga faktor tersebut sangat berkaitan satu dengan yang lainnya. Makin kecil ukuran ikan, makin sering frekuensi pemberiannya. Hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung makin cepat waktu pengosongan lambung, frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan makin tinggi (Gwither dan Grove, 1981). Setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat

kembali jika makanan tersedia (Tahapari dan Suhenda, 2009).

Pengaturan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari pada perlakuan (P1 kontrol) dengan pemberian pakan 5% dari berat tubuh masih kurang maksimal karena ikan cenderung untuk mengkonsumsi pakan sebanyak-banyaknya sehingga isi lambung mencapai maksimum dan benih mengalami lapar yang lama sehingga pada saat pakan diberikan lambung ikan telah kosong dan nafsu makan tinggi (Gwither dan Grove, 1981).

Kondisi ini menyebabkan proses pencernaan pakan berjalan tidak sempurna dan menyebabkan adanya pakan yang tersisa karena jumlah pakan yang diberikan berlebih sehingga pakan tidak seluruhnya termakan. Sisa pakan yang tidak termakan akan larut dalam air sehingga akan menurunkan mutu air dan menghasilkan tingkat kelulusan hidup dan pertumbuhan yang sangat rendah (Sunarno, 1991). Nafsu makan berhubungan erat dengan kepenuhan lambung dan laju pengosongan lambung yang akan menentukan jumlah pakan yang dikonsumsi (Gwither dan Grove, 1981).

Pengaturan frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari perlakuan (P1 kontrol) dengan pemberian pakan 5% dari berat tubuh masih kurang maksimal menghasilkan tingkat kelulusan hidup dan pertumbuhan tertinggi, diduga jumlah pakan yang diberikan kurang mencukupi sehingga menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat, karena pakan tidak dimanfaatkan secara efektif dan menyebabkan pakan berlebih atau tidak seluruhnya dapat dikonsumsi oleh ikan, karena pada saat kenyang ikan akan segera menghentikan pengambilan makanan dan pemanfaatan pakan tidak efisien. Pemberian pakan yang berlebihan akan mengakibatkan adanya sisa pakan yang tidak termakan

sehingga dapat menurunkan kualitas air media pemeliharaan, sehingga berpengaruh terhadap kelulusan hidup dan produksi ikan yang dibudidayakan (Haetami dkk., 2007).

Mulyadi dkk. (2010), menyatakan bahwa pengaruh frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari menghasilkan pertumbuhan yang rendah, karena tidak seluruhnya pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan dan pemberian pakan setelah ikan mengalami masa lapar yang panjang.

Pengaturan frekuensi pemberian pakan 5 kali sehari perlakuan (P2) dengan pemberian pakan 5% dari berat tubuh menghasilkan kelulusan hidup dan pertumbuhan yang tinggi, hal ini diduga karena jumlah pakan yang diberikan mendekati kapasitas tampung lambung ikan, sehingga pakan yang diberikan dapat dikonsumsi dan dicerna dengan sempurna oleh ikan. Mulyadi dkk. (2010), menyatakan bahwa semakin kecil volume lambung maka semakin sedikit volume makanan yang dapat ditampung. Sedangkan semakin kecil kapasitas lambung, makin cepat waktu untuk mengosongkan lambung, sehingga terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan ikan akan meningkat kembali jika segera tersedia pakan.

Pengaturan frekuensi pemberian pakan 6 kali sehari perlakuan (P3) dengan pemberian pakan 5% dari berat tubuh menghasilkan kelulusan hidup dan pertumbuhan tertinggi, hal ini diduga benih ikan Gabus Haruan mendapatkan pakan yang cukup (optimal) dan sesuai dengan kebutuhan benih ikan Gabus Haruan baik secara kualitas dan kuantitas dan jumlah pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara efektif oleh benih ikan sehingga tidak hanya untuk mempertahankan hidup tetapi juga dapat menunjang proses pertumbuhan. Arofah (1991),

menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan frekuensi pemberian pakan.

Frekuensi pemberian pakan ikan dengan jumlah pakan yang tepat akan memaksimalkan pemanfaatan pakan oleh ikan sehingga diharapkan kelulusan hidup dan pertumbuhan ikan maksimal (Mochammad, 2011).

BAB - II

Habitat Dan Proses Pertumbuhan Ikan Gabus Haruan

A. Ikan Gabus Haruan

1. Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan Gabus Haruan menurut Kottelat *et al.*, (1993), dikelompokkan ke dalam ordo *Perciformes* dan family *Channidae*. Ikan ini mempunyai ciri-ciri seluruh tubuh dan kepala ditutupi sisik *sikloid* dan *stenoid*. Bentuk badan hampir bundar di bagian depan dan pipih tegak ke arah belakang sehingga disebut ikan berkepala ular (*snake head*).

Karakteristik taksonomi adalah D.41-43; P1 16-76; P2, i, 5; A.26-27. TL 57-58. Ikan Gabus Haruan termasuk dalam golongan ikan yang memiliki sirip mengkilat/bersinar (*Actinopterygii*), menyerupai jenis ikan perch (*perciformes*) dan berkepala ular (*channidae*). Taksonomi ikan Gabus Haruan *Channa striata* (Bloch 1793) menurut Kottelat *et al.* (1993) dan Courtenay *et al.* (2004) adalah :

Domain	:	Eukaryota
Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Chordata
Sub filum	:	Vertebrata

Survival Rate dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus

Super kelas	:	Gnathostomata
Grade	:	Teleostomi
Kelas	:	Actinopterygii
Sub kelas	:	Neopterygii
Divisi	:	Teleostei
Sub divisi	:	Euteleostei
Super ordo	:	Acanthopterygii
Seri	:	Percomorpha
Ordo	:	Perciformes
Sub ordo	:	Channoidei
Family	:	Channidae
Sub Family	:	Channiae
Genus	:	Channa
Spesies	:	<i>Channa striata</i> Bloch, 1793



Gambar 2. Ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793)

Ikan Gabus Haruan memiliki kepala berukuran besar dan agak gepeng mirip kepala ular, sehingga dinamai *snakehead* terdapat sisik-sisik besar di atas kepala. Ikan

Gabus Haruan mempunyai bibir bawah tanpa cuping. Mata terletak di bagian depan dari kepala, mulut ikan Gabus Haruan besar dengan gigi-gigi besar dan tajam (BPBAT. Mandiangin, 2014).

Karakteristik ikan Gabus Haruan antara lain bagian bawah kepala tanpa sisik, ukuran mulut besar, rahang lebih rendah dengan 4-7 gigi taring di belakang sederet gigi *villiform* yang melebar menjadi 6 baris rahang *symphysis*, gigi *villiform* pada bagian *prevomer* dan *palatines*. Sirip dada kira-kira setengah panjang kepala (Talwar and Jhingran, 1992). Ikan Gabus Haruan memiliki panjang sirip anal lebih pendek dari pada sirip dorsal. Tubuh berbentuk bulat memanjang (*subsylinder*), seperti peluru kendali atau torpedo. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya (BPBAT. Mandiangin, 2014).

Karakteristik ikan Gabus Haruan antara lain sirip punggung dengan jumlah jari-jari 37-46, jari-jari sirip anus 23-29, sirip dada dengan jari-jari 15-17, jari-jari sirip perut 6, sirip ekor membulat. Sisik diatas kepala besar dengan sebuah lingkaran mengelilingi pada sisik kepala, dengan sisik kepala depan membentuk lapisan setengah lingkaran, 9 baris sisik antara sudut *preopercular* dan *posterior border of orbit*, sisik predorsal 18-20; sisik *linea lateralis* berjumlah 50-57 (Talwar and Jhingran, 1992).

Ikan Gabus Haruan diketahui bahwa sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecokelatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh berwarna putih. Sisi samping bercoret-coret tebal (*striata*) berpola menyerupai bentuk “<”. Warna ini sering kali menyerupai lingkungan sekitarnya. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya. Sisi atas tubuh dari kepala hingga ekor berwarna gelap, hitam kecokelatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh berwarna putih, mulai dari

dagu sampai ke belakang. Sisi samping bercoret-coret tebal (*striata*, bercoret-coret) yang agak kabur. Warna ini sering kali menyerupai lingkungan disekitarnya (Ardianto, 2015).

Warna tubuh bervariasi pada spesies ini atau spesies yang rumit. Bagian punggung seringkali berwarna cokelat gelap sampai hitam, biasanya mengaburkan garis miring seperti tanda pada punggung. Sebuah tanda khusus yaitu garis gelap membentang dari atas *maxillary posteroventrally* ke arah *opercular curvature* (Talwar and Jhingran, 1992). Kottelat *et al.* (1993) menyebutkan bahwa ikan Gabus Haruan mempunyai warna gelap dan seluruh tubuhnya ditutupi dengan sisik, kulit tubuh di bagian dadanya berwarna putih.

2. Habitat dan Penyebaran

Ikan Gabus Haruan hidup di sungai, danau, kolam, bendungan, waduk, rawa, lebak, rawa banjiran, sawah bahkan di parit-parit, air payau dan sangat toleran terhadap kondisi habitat yang ekstrim atau habitat yang kurang oksigen, karena mempunyai alat pernafasan tambahan yang disebut *labirintchy* yang terletak di atas insang. Ikan Gabus Haruan merupakan ikan *labirintchy* yang mampu bertahan di luar air, karena mempunyai alat pernafasan tambahan yang berupa lipatan kulit tipis yang berliku-liku seperti labirin (Soeseno, 1988).

Ikan Gabus Haruan tergolong *labirintchy*, yaitu memiliki organ pernafasan tambahan pada bagian atas insangnya, sehingga mampu menghirup udara langsung dari atmosfer. Ikan ini juga mampu bergerak dalam jarak jauh pada musim kemarau untuk mencari sumber air (Allington, 2002).

Di Indonesia, ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793) banyak ditemukan di daerah sungai, danau,

dan rawa-rawa di Sumatera dan Kalimantan. Beberapa tahun terakhir ini, keberadaan ikan Gabus Haruan mulai ditemukan di daerah pulau Jawa. Nama-nama ikan Gabus Haruan menurut wilayah yang ada di Indonesia antara lain Haruan (Melayu dan Banjar), Bacek (subulussalam), Kocolan (Betawi), Bayong, Bogo, Licingan, Kutuk (Jawa), dan lain-lain (Ardianto, 2015). Ikan Gabus Haruan penyebarannya sangat luas, mulai dari Sumatera, Jawa, Madura, Bali, Lombok, Kalimantan, Sulawesi, Flores, Ambon dan Halmahera (Weber dan Beaufort, 1922). Di beberapa daerah, ikan Gabus Haruan dikenal pula dengan nama ikan Rayong (Sunda), Kuto (Madura), Bace (Aceh), Sepungkat (Palembang), Haruan (Banjarmasin) (Weber dan Beaufort, 1922).

Penyebaran ikan Gabus Haruan dari beberapa spesies dari Genus *Channa* telah berhasil dibudidayakan di berbagai negara, termasuk di India namun umumnya budidaya ikan Gabus Haruan selama ini masih terbatas pada pembesaran benih dari alam (Hidayat dkk., 2013). Allington (2002), penyebaran ikan Gabus Haruan meliputi wilayah negara Cina, India, Srilangka, Filipina, Nepal, Burma, Pakistan, Bangladesh, Singapura, Malaysia dan Indonesia. Penyebaran ikan Gabus Haruan di Indonesia meliputi daerah Sunda, Sulawesi, Maluku, Kalimantan, Sumatra (Kottelat *et al.*, 1993).

3. Makanan dan Kebiasaan Makan

Ikan Gabus Haruan bersifat karnivora di mana ikan memakan ikan lain yang berukuran lebih kecil, juga memangsa serangga dan katak. Ikan Gabus Haruan cenderung memangsa makanannya yang aktif bergerak dengan cara menyambar mangsanya yang berada di atas permukaan air. Ikan Gabus Haruan juga memakan pakan

alami berupa serangga air dan plankton (BPBAT. Mandiangin, 2014).

Dari hasil pengamatan isi lambung benih ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793) yang berukuran 3-5 cm yang berasal dari kolam budidaya dapat diketahui makanan benih ikan Gabus Haruan (*Channa striata* Bloch 1793) berupa pelet, serangga air, daphnia, moina, cyclop, chironomus, dan rotifer. Ikan Gabus Haruan bersifat karnivora, memakan ikan lain yang berukuran lebih kecil, juga memangsa serangga dan katak dan cenderung memangsa makanan yang aktif bergerak dengan cara menyambar mangsanya yang berada di atas permukaan air (BPBAT. Mandiangin, 2014).

B. Pakan

Pakan merupakan faktor yang memegang peranan sangat penting dan menentukan dalam keberhasilan usaha perikanan dan ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi maksimal. Syarat pakan yang baik adalah mempunyai nilai gizi yang tinggi, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, harga relatif murah, tidak mengandung racun. Jenis pakan disesuaikan dengan bukaan mulut ikan, dimana semakin kecil bukaan mulut ikan maka semakin kecil ukuran pakan yang diberikan, dan juga disesuaikan dengan umur ikan.

Saputra dkk. (2016), menyatakan bahwa jumlah pakan yang mampu dikonsumsi ikan setiap harinya dan tingkat konsumsi makan harian merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ikan untuk tumbuh secara maksimal dan merupakan salah satu persyaratan mutlak bagi keberhasilan usaha budidaya ikan. Mudjiman (2004), menyatakan dari sejumlah pakan yang dimakan oleh ikan, kurang lebih hanya 10% saja yang digunakan untuk tumbuh

atau menambah bobot, sedangkan yang selebihnya digunakan untuk energi atau tidak dapat dicerna.

Pakan merupakan sumber protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral yang penting bagi usaha budidaya ikan, karena pemberian pakan dengan ransum harian yang cukup dan berkualitas tinggi serta tidak berlebihan merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan tingkat keberhasilan usaha budidaya ikan (Nur dkk., 2016).

Ikan dapat tumbuh secara maksimal jika terpenuhi kebutuhan nutriennya (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral). Protein mempunyai peran yang penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh ikan. Protein adalah senyawa organik yang tersusun dari rantai asam amino (Mansour and Mohsen, 2014).

Menurut Mujiman (1984), dikatakan bahwa protein sangat diperlukan oleh tubuh ikan, baik untuk menghasilkan tenaga maupun untuk pertumbuhan. Fungsi protein diantaranya adalah sebagai berikut : Untuk memperbaiki jaringan yang rusak dan untuk membangun jaringan baru (untuk pertumbuhan); Sebagai sumber energi, atau dapat digunakan sebagai substrat untuk pembentukan jaringan karbohidrat atau lipid; Untuk pembentukan hormon, enzim dan zat penting lainnya seperti antibodi dan hemoglobin; Mengatur keseimbangan cairan didalam jaringan dan pembuluh darah.

Kualitas protein dapat dilihat dari keseimbangan asam amino yang terdapat dalam bahan pakan sesuai dengan kebutuhan ikan yang dipelihara. Selain itu asam amino merupakan bagian terkecil dari protein. Pada umumnya kebutuhan ikan terhadap protein dapat digolongkan secara garis besar sebagai berikut 15 - 30% dari total pakan bagi ikan herbivora, dan 45% bagi ikan karnivora (Masyamsir, 2001).

C. Frekuensi Pemberian Pakan

Frekuensi pemberian pakan merupakan berapa kali pakan diberikan dalam satu hari pada ikan/organisme yang dibudidayakan. Konsumsi frekuensi pakan dan jumlah pakan yang diberikan kepada ikan dipengaruhi oleh sejumlah faktor diantaranya adalah ukuran tubuh, stadia ikan, ketersediaan pakan, laju pengosongan lambung, suhu air, aktifitas dan kesehatan tubuh ikan.

NRC (1993), berpendapat bahwa pakan yang diberikan harus benar-benar mempertimbangkan kuantitasnya, karena jika pakan yang diberikan terlalu sedikit akan menghasilkan pertumbuhan ikan kurang, sedangkan jika terlalu banyak maka akan menyebabkan metabolisme tidak efisien sehingga tidak tercerna dengan baik dan terbuang yang memungkinkan pencemaran kualitas air, oleh sebab itu frekuensi pemberian pakan yang tepat sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi pakan.

Hanief dkk. (2014), menyatakan, manajemen pemberian pakan merupakan pengelolaan kegiatan pemberian pakan, agar dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien oleh kultivan dengan tujuan untuk mendapatkan pertumbuhan ikan yang optimal. Salah satu penerapan manajemen pemberian pakan adalah pengaturan frekuensi pemberian pakan. Lebih lanjut, pemberian pakan dengan waktu yang berbeda akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung ; makin cepat waktu pengosongan lambung, frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan makin tinggi (Gwither dan Grove, 1981).

Hasil penulisan frekuensi pemberian pakan waktu yang berbeda Evan dkk. (2014), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% 3 kali sehari ikan Gabus Haruan ukuran 3-5 cm tingkat kelulusan hidup

53,33±5,77% retensi protein 10,47±1,38%, laju pertumbuhan bobot harian 5,13±0,24% dan efisiensi pakan 15,93±0,40%, sedangkan Alfikri dkk. (2018), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% terbaik 6 kali sehari ikan semah ukuran 3-5 cm tingkat kelulusan hidup 100% dan laju pertumbuhan bobot mutlak 1,237±0,015% dan laju pertumbuhan panjang mutlak 2,970±0,062%.

D. Kelulusan Hidup

Tingkat kelulusan hidup merupakan persentase jumlah benih ikan yang masih hidup pada akhir penulisan. Ikan di dalam mempertahankan kelulusan hidup dan pertumbuhannya, membutuhkan makanan untuk dapat memenuhi kebutuhan nutrisinya. Pakan yang diberikan harus tepat dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizinya agar dapat dimanfaatkan oleh ikan dengan baik (Wijayanti, 2010).

Kelulusan hidup sangat erat kaitanya dengan mortalitas yakni kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme sehingga jumlahnya berkurang (Sagala dkk., 2013). Weartherley (1972), menyatakan bahwa kematian ikan dapat terjadi disebabkan oleh predator, parasit, penyakit, populasi, keadaan lingkungan yang tidak cocok serta fisik yang disebabkan oleh penanganan manusia. Hal ini sesuai dengan pendapat Royce (1973) bahwa Faktor luar yang paling dominan mempengaruhi mortalitas adalah kompetisi antar sesama jenis yang sama, meningkatnya predator, kekurangan makanan baik kualitas maupun kuantitas dan penangkapan pada kegiatan sampling.

Hasil penulisan tingkat kelulusan hidup pada pemberian pakan waktu yang berbeda sedangkan Evan dkk. (2014), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% 3 kali sehari ikan Gabus Haruan ukuran 3-5

cm tingkat kelulusan hidup $53,33 \pm 5,77\%$ sedangkan Zahra dkk. (2019), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 3 kali sehari ikan nila ukuran 3-5 cm tingkat kelulusan hidup $85,67 \pm 5,51\%$ selanjutnya Deftari dkk. (2015) menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 4 kali sehari ikan gurame ukuran 3-5 cm tingkat kelulusan hidup $92,00 \pm 2,00\%$ dan Aryzegovina dkk. (2015), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 5 kali sehari ikan Gabus Haruan ukuran 3-5 cm tingkat kelulusan hidup 80%.

E. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran panjang atau berat dan volume dalam satu waktu. Pertumbuhan terjadi apabila terdapat kelebihan energi bebas setelah energi yang terdapat didalam pakan digunakan untuk metabolisme standar, energi untuk proses pencernaan dan energi untuk aktivitas (Gusrina, 2008)

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan meliputi faktor dalam (*internal*) dan faktor luar (*eksternal*). Faktor internal seperti keturunan, jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit, sedangkan faktor eksternal berupa makanan dan kualitas air (Effendie, 2002). Faktor yang menentukan pertumbuhan diantaranya, yaitu kualitas air seperti suhu, oksigen terlarut, jumlah dan ukuran pakan, serta umur ikan.

Wiadnya dkk. (2000), lambatnya pertumbuhan diduga disebabkan dua faktor utama, yaitu : kondisi internal ikan sehubungan dengan kemampuan ikan dalam mencerna dan memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan bobot tubuh ; kondisi eksternal pakan, yang formulasinya belum mengandung sumber nutrisi yang tepat dan lengkap bagi ikan. Junianto (2003) bahwa kandungan keseimbangan

nutrisi (protein, lemak, dan serat) pada pakan ikan akan memacu pertumbuhan ikan yang cepat tumbuh besar.

Pertumbuhan ikan memerlukan pakan yang cukup, terutama pada ikan yang memiliki ukuran lebih kecil dan sedang mengalami proses pertumbuhan (Fatmawati, 2002). Jumlah energi yang digunakan untuk pertumbuhan ikan bergantung pada jenis ikan, umur ikan dan komposisi pakan. Semua faktor tersebut akan mempengaruhi proses metabolisme dasar dan metabolisme standar (Mudjiman, 2004).

Hasil penulisan peningkatan pertumbuhan pada pemberian pakan waktu yang berbeda Zahra dkk. (2019), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 3 kali sehari ikan nila ukuran 3-5 cm laju pertumbuhan harian $0,19 \pm 0,07\%$ sedangkan Alnanda dkk. (2013), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 6 kali sehari ikan lele dumbo ukuran 3-5 cm laju pertumbuhan rata-rata 4,90% dan Heriansah dkk. (2016), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 3 kali sehari ikan Gabus Haruan ukuran 3-5 cm pertumbuhan mutlak tertinggi 16,8 g dan laju pertumbuhan spesifik harian 3,11%.

1. Panjang dan Berat

Panjang dan berat ikan merupakan informasi terjadinya perubahan ukuran tubuh ikan dan bobot tubuh ikan yang disebabkan oleh adanya pertumbuhan. Panjang tubuh sangat berhubungan dengan panjang dan berat seperti hukum kubik yaitu bahwa berat sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Namun, hubungan yang terdapat pada ikan sebenarnya tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan berbeda-beda.

Rebeka dkk. (2014), menyatakan bahwa pola pertumbuhan organisme perairan bervariasi tergantung

pada kondisi lingkungan organisme tersebut berada serta ketersediaan makanan yang dimanfaatkan untuk menunjang kelulusan hidup dan pertumbuhannya. Perbedaan ukuran berat dan panjang antara tiap ikan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor dimana terdapat dua faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam sulit untuk dilakukan pengontrolan, sedangkan faktor luar mudah untuk pengontrolannya. Faktor dalam diantaranya faktor keturunan, jenis kelamin, parasite dan penyakit.

Faktor keturunan mungkin dapat dikontrol dalam suatu kultur, salah satunya dengan mengadakan seleksi yang baik bagi pertumbuhannya sebagai induk. Faktor jenis kelamin kemungkinan tercapainya kematangan gonad untuk pertama kali cenderung mempengaruhi pertumbuhan, yang menjadi lambat karena sebagian makanan tertuju pada perkembangan gonad tersebut (Suparman dkk., 2018).

Hasil penulisan pertumbuhan panjang berat pada pemberian pakan waktu yang berbeda Evan dkk. (2014), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% 3 kali sehari ikan Gabus ukuran 3-5 cm laju pertumbuhan bobot harian $5,13 \pm 0,24\%$ sedangkan Deftari dkk. (2015), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 4 kali sehari ikan gurame ukuran 3-5 cm laju pertumbuhan bobot harian $0,29 \pm 0,04\%$ dan laju pertumbuhan panjang harian $0,016 \pm 0,05\%$ selanjutnya Aryzegovina dkk. (2015), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5%, 5 kali sehari ikan Gabus ukuran 3-5 cm laju pertumbuhan berat mutlak 2,78% dan pertumbuhan panjang mutlak 4,43%.

2. Hubungan Panjang dan Berat

Analisis hubungan panjang dan berat bertujuan untuk memperkirakan berat ikan atas dasar panjangnya yang diketahui dan sebaliknya, dan untuk menentukan faktor kondisi (Weatherly dan Gill, 1987). Hubungan panjang dan berat ikan untuk menggambarkan pola pertumbuhan ikan, tersebut isometrik atau allometrik.

Hubungan morfometrik antara panjang dan berat ikan merupakan indeks yang paling tepat untuk mengetahui pertumbuhan, kematangan gonad, reproduksi, dan kesehatan ikan. Data panjang dan berat ikan umumnya di analisis untuk mendapatkan informasi biologi, yang diperlukan untuk mengatur tingkat eksploitasi dalam mengelola populasi jenis ikan tertentu. Informasi hubungan panjang dan berat juga penting dalam menentukan karakteristik taksonomi suatu spesies, dan menggambarkan habitat dimana ikan itu hidup. Variasi pertumbuhan ikan secara musiman juga dapat diperkirakan dengan melihat hubungan panjang dan berat. Hubungan antara variabel panjang dan berat juga penting dalam menilai keberhasilan budidaya (Primavera *et al.*, 1998).

Hasil analisis pertumbuhan panjang dan berat akan menghasilkan suatu nilai b yang akan menunjukkan laju pertumbuhan parameter panjang dan berat. Ikan yang memiliki nilai (*isometrik*) menunjukkan pertumbuhan panjangnya seimbang dengan pertumbuhan bobot. Sebaliknya jika nilai (*allometrik*) menunjukkan pertumbuhan panjang tidak seimbang dengan pertumbuhan beratnya. Panjang tubuh sangat berhubungan erat dengan berat tubuh. Hubungan panjang dan berat seperti hukum kubik yaitu bahwa berat sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Namun, hubungan yang terdapat pada

ikan sebenarnya tidak demikian karena bentuk dan panjang ikan berbeda-beda (Syahrir, 2013).

Panjang dan berat ikan dalam suatu bentuk rumus yang umum yaitu: $W = b L^a$, dimana W = berat, L = panjang, a dan b = konstanta. Persamaan nilai W dan L ditransformasi ke dalam logaritma (basis 10) sebagai berikut: $\log W = \log a + b \log L$ dimana W = berat badan (g), L = panjang total (cm), a adalah suatu koefisien determinasi dan b adalah suatu eksponen yang menunjukkan isometrik. Jika $b = 3$: pertumbuhan ikan *isometrik*; $b < 3$: *allometrik negatif*, $b > 3$: *allometrik positif* (Wootton, 1992).

Nilai b merupakan pangkat dari panjang ikan agar sesuai dengan bobot ikan. Oleh karena itu nilai b digunakan untuk menentukan pola pertumbuhan ikan dengan kriteria sebagai berikut : Jika nilai $b = 3$ menunjukkan pola pertumbuhan pertumbuhan panjang sebanding dengan pertumbuhan berat (*isometrik*), nilai $b \neq 3$ menunjukkan pola pertumbuhan pertumbuhan panjang tidak sebanding dengan pertumbuhan berat (*alometrik*), nilai $b < 3$ menunjukkan pola pertumbuhan pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan bobot (*alometrik negatif*) dan nilai $b > 3$ menunjukkan pola pertumbuhan pertumbuhan bobot lebih cepat dibandingkan pertumbuhan panjang (*alometrik positif*) (Wootton, 1992).

Untuk mengukur kekuatan hubungan panjang dan berat digunakan analisis koefisien korelasi R^2 . Menurut Omar (2009) harga R^2 bergerak antara -1 dan +1 ($-1 \leq R^2 \leq +1$), untuk nilai $R^2 = +1$, berarti terdapat hubungan linear sempurna langsung antara panjang dan berat. Untuk nilai $R^2 = -1$, berarti terdapat hubungan linear sempurna tak langsung antara panjang dan berat. Sebaliknya jika nilai $R^2 = 0$ menunjukkan tidak terdapat hubungan linear antara

panjang dan berat. Omar (2009) menyatakan bahwa apabila nilai koefisien korelasi 0,70 – 0,89 menunjukkan korelasi kuat dan apabila nilai koefisien korelasi 0,40 – 0,69 menunjukkan korelasi sedang.

Hasil penulisan hubungan panjang berat pada pemberian pakan waktu yang berbeda Kusmini dkk. (2015), menunjukkan hubungan panjang berat dengan koefisien regresi ($b < 3$) 2,875, pola pertumbuhan bersifat *allometrik negatif* artinya pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan bobot dengan nilai korelasi (R^2) 0,95 artinya hubungan panjang berat sangat kuat sedangkan Ndobe dkk. (2013), menunjukkan hubungan panjang berat fase awal diperoleh nilai koefisien regresi ($b < 2$) 2,62, pola pertumbuhan ikan bersifat *alometrik negatif* artinya pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan bobot dan pada fase *juvenile* nilai koefisien regresi ($b < 2$) 2,99 pertumbuhan ikan bersifat *isometrik* artinya pertumbuhan panjang sebanding dengan pertumbuhan berat dengan nilai determinan (R^2) 0,961 artinya hubungan panjang berat sangat kuat.

F. Faktor Kondisi

Faktor kondisi adalah keadaan yang menyatakan kegemukkan ikan dalam angka-angka berdasarkan panjang dan berat. Menurut (Putri dkk., 2017) Faktor kondisi menggambarkan kemontokan ikan yang dinyatakan berdasarkan data panjang dan bobot. Faktor kondisi dapat digunakan untuk membandingkan pola pertumbuhan suatu spesies di daerah yang berbeda. Pertumbuhan ikan umumnya ditunjukkan oleh penambahan panjang dan berat (Jobling, 2002).

Banyak faktor yang mempengaruhi perbedaan pertumbuhan ikan diantaranya adalah perbedaan habitat,

kebiasaan makan, aktifitas ikan, dan musim. Suhu, ketersediaan makanan, dan tingkat trofik juga mempengaruhi pertumbuhan ikan (Lowem dan Connell, 1987). Sedangkan faktor kondisi menunjukkan kebugaran ikan dalam suatu populasi pada berbagai tahap siklus hidupnya, dan dapat digunakan sebagai indikator kondisi energi pada ikan (Lambert dan Dutil, 1997).

Faktor kondisi menunjukkan keadaan ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk sintasan dan reproduksi dan merupakan derivat penting dari pertumbuhan atau Indeks Ponderal sering disebut faktor *K*. Faktor kondisi ini menunjukkan keadaan baik dari ikan dilihat dari segi kapasitas fisik untuk survival dan reproduksi.

Di dalam penggunaan secara komersial, faktor kondisi ini mempunyai arti kualitas dan kuantitas daging yang tersedia. Jadi kondisi ini dapat memberikan keterangan baik secara biologis maupun secara komersial (Syahrir, 2013). Faktor kondisi suatu jenis ikan bisa saja berubah/tidak bersifat permanen, apabila terjadi perubahan dalam perairan seperti kualitas perairan dan kepadatan populasi, maka hal ini dapat mempengaruhi faktor kondisi ikan.

Hasil penulisan faktor kondisi pada pemberian pakan waktu yang berbeda Ningsi (2017), menunjukkan bahwa kisaran faktor kondisi ikan Gabus jantan 1,0-1,2 dan Gabus betina 1,0-1,5 dan berdasarkan lokasi ikan jantan 1,0-1,1 dan ikan betina 1,0-1,5 faktor kondisi ikan betina relatif lebih besar dibanding jantan berdasarkan waktu maupun lokasi, sedangkan Murjiyanti (2018), menunjukkan bahwa faktor kondisi ikan Gabus jantan berkisar 0,5-1,2 dan betina 0,6-1,4 pertumbuhan bersifat *allometrik* artinya pertumbuhan panjang tidak seimbang dengan pertumbuhan beratnya, dan Muthmainnah (2013), menunjukkan bahwa

faktor kondisi ikan Gabus lebih tinggi dirawa lebak mariana 0,88 dan lebih mendukung untuk pertumbuhan dibanding faktor kondisi dirawa lebak sekayu 0,83 yang lebih rendah. Menurut (Effendie, 1997) bahwa bila faktor kondisi berkisar antara 3-4 menunjukkan tubuh ikan agak pipih dan bila berkisar 1-2 menunjukkan tubuh ikan kurang pipih.

Faktor kondisi ikan seringkali menunjukkan ketersediaan pakan dan pertumbuhan awal ikan yang bersifat dinamis dan bervariasi. Kondisi rata-rata masing-masing populasi bervariasi secara musiman dan tahunan, dan di dalam satu kelompok individu terdapat perbedaan faktor kondisi yang mempengaruhinya. Jenis kelamin dan perkembangan gonad juga memberikan variasi hubungan panjang (Schneider *et al.*, 2000). Umumnya bentuk tubuh ikan dapat berubah sepanjang hidupnya dan berat jenis jaringan tubuh dapat berubah (Chauchan, 1987).

G. Konversi Pakan

Konversi pakan adalah parameter yang digunakan untuk melihat pertumbuhan ikan yang terkait dengan jumlah pakan yang diberikan. yaitu untuk mengetahui jumlah berat makanan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan atau penambahan berat badan ikan. Nilai konversi pakan menunjukkan bahwa sejauh mana makanan efisien dimanfaatkan oleh ikan dengan demikian konversi pakan menggambarkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang dicapai (Iskandar dkk., 2015)

Konversi pakan dipengaruhi oleh daya serap nutrisi pakan oleh saluran pencernaan. Saluran pencernaan ikan mengandung mikroorganisme yang membantu penyerapan nutrisi. Kondisi lingkungan, kuantitas dan kualitas pakan serta kondisi ikan akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan, dan memiliki keterkaitan dengan tinggi

rendahnya nilai konversi pakan yang dihasilkan (Madinawati, 2013).

Nilai konvensi pakan yang tinggi mempengaruhi tingkat pemanfaatan pakan yang kemudian akan mempengaruhi laju pertumbuhan karena ikan mencerna dan mengabsorbsi pakan seluruh pakan secara sempurna dan efisien sehingga efesiensi pakan menjadi tinggi (Sianturi dkk., 2018).

Besar kecilnya konversi makanan merupakan hasil dari jumlah makanan yang diberikan dengan pertumbuhan berat populasi makanan dalam satu interval waktu. Makin kecil nilai konversi makanan maka tingkat efisiensi makanan tersebut baik. Sebaliknya bila nilai konversi makanan besar, maka tingkat efisiensi makanan tersebut kurang baik dan konversi pakan pemberian pakan pada waktu yang berbeda akan mempengaruhi kelulusan hidup dan pertumbuhan ikan.

Hasil penulisan konversi pakan pada pemberian pakan waktu yang berbeda Zahra dkk. (2019), menunjukkan pemberian pakan komersial 5% dari bobot tubuh ikan nila ukuran 3-5 cm konversi pakan $1,63 \pm 0,01$ sedangkan Savitri dkk. (2015), menunjukkan pemberian pakan komersial 5% dari bobot tubuh ikan patin siam ukuran 3-5 cm konversi pakan 2,27 selanjutnya Aryzegovina dkk. (2015), menunjukkan pemberian pakan komersial 5% dari bobot tubuh ikan Gabus ukuran 3-5 cm konversi pakan 1,90.

1. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan. Hal ini sangat berguna untuk membandingkan nilai pakan yang mendukung pertumbuhan bobot. Efisien pakan berubah sejalan dengan tingkat pemberian pakan dan ukuran ikan.

Efisiensi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air (Saade, 2013).

Isnawati dkk. (2015), efisiensi pakan tergantung pada kualitas pakan dan cara pemberiannya, walaupun jumlah yang diberikan sama dan pakan yang dimakan ikan akan diproses dalam tubuh dan unsur-unsur nutrisi atau gizinya akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan sehingga terjadi pertumbuhan.

Setiawati dkk. (2013), bahwa besar kecilnya nilai efisiensi pakan tersebut tidak hanya ditentukan oleh jumlah pakan yang diberikan, melainkan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kepadatan, berat setiap individu, umur kelompok hewan, suhu air dan cara pemberian pakan (kualitas, penempatan dan frekuensi pemberian pakan).

Efisiensi pemanfaatan pakan juga berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung. Menurut Zahrah (2014), semakin tinggi kemampuan cerna nutrisi maka akan mempercepat laju pengosongan lambung, sehingga jumlah konsumsi pakan meningkat. Menurunnya pencernaan menyebabkan jumlah pakan yang tercerna semakin sedikit. Hal ini diduga akan memperlambat laju pengosongan lambung, sehingga berdampak pada jumlah konsumsi pakan yang menurun

Efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit zat makanan yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Hasil penulisan efisiensi pakan pada pemberian pakan waktu yang berbeda Evan dkk. (2014), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% 3 kali sehari ikan Gabus ukuran 3-5 cm efisiensi pakan $15,93 \pm 0,40\%$ sedangkan Alnanda dkk. (2013), menunjukkan pemberian pakan komersial 5% dari

bobot tubuh 6 kali sehari ikan lele ukuran 3-5 cm efisiensi pakan 94,90% dan Hermawan dkk. (2013), menunjukkan pemberian pakan komersial 5% dari bobot tubuh 6 kali sehari ikan gurame ukuran 3-5 cm efisiensi pakan 0,53%

2. Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak. Cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai zat pembangun. Retensi protein menunjukkan besarnya kontribusi protein yang dikonsumsi dalam pakan terhadap pertumbuhan protein tubuh (Ballestrazzi *et al.*, 1994).

Cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh sebagai zat pembangun, hal ini menerangkan bahwa dalam penulisan ini protein yang diberikan terlebih dahulu dimanfaatkan ikan untuk kebutuhan metabolisme sehari selanjutnya bila berlebih, diserap dan disimpan dalam tubuh yang dikenal dengan istilah retensi protein, dan terakhir untuk proses pertumbuhan (Buwono, 2000).

Rosalia (2017), mengemukakan bahwa retensi protein menggambarkan proporsi protein pakan yang tersimpan sebagai protein dalam jaringan tubuh ikan. Nilai retensi protein diperoleh dari perbandingan antara banyaknya protein yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dan banyaknya protein pakan yang dikonsumsi.

Kebutuhan protein harus memperhatikan jenis dan umur ikan. Ikan berusia muda membutuhkan protein lebih banyak sebab berada pada fase pertumbuhan. Pada umumnya ikan membutuhkan kadar protein sebesar 20-60% tetapi kebutuhan optimum untuk tumbuh sebesar 30-

36%, jika protein dalam pakan kurang dari 6% maka pertumbuhan ikan akan terhenti dan terjadi penurunan bobot tubuh ikan (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Hasil penulisan retensi protein pada pemberian pakan waktu yang berbeda Evan dkk. (2014), menunjukkan jumlah retensi protein pemberian pakan komersial 5% dari bobot tubuh 3 kali sehari ikan Gabus ukuran 3-5 cm retensi protein $10,47 \pm 1,38\%$ sedangkan Fajri dkk. (2015), menunjukkan jumlah retensi protein pemberian pakan komersial 5% dari bobot tubuh 3 kali sehari ikan baung ukuran 3-5 cm retensi protein $8,10 \pm 1,79\%$ dan Handayani dkk. (2014), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% dari berat tubuh, 3 kali sehari ikan Patin Jambal ukuran 3-5 cm retensi protein 94,84%

3. Retensi Lemak

Retensi lemak dapat diartikan sebagai jumlah lemak pakan yang dapat dimanfaatkan dan disimpan oleh ikan di dalam tubuhnya selama masa pemeliharaan. Lemak pakan merupakan sumber asam lemak esensial (*essential fatty acid*) yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan metabolisme tubuh (NRC, 1993). Lemak sebagai salah satu *makronutrien* bagi ikan karena selain sebagai sumber energi nonprotein dan asam lemak esensial, juga berfungsi memelihara bentuk dan fungsi *fosfolipid*, membantu dalam absorpsi vitamin yang larut dalam lemak dan mempertahankan daya apung tubuh (NRC, 1993). Handayani dkk. (2014), tingginya retensi lemak tidak memberikan hasil pertumbuhan yang optimal bagi benih ikan karena retensi lemak yang tinggi menyebabkan ikan cenderung menyimpan lemak di dalam tubuh sehingga pertumbuhan ikan menjadi rendah.

Febrianti dkk. (2016), mengemukakan nilai retensi lemak diperoleh dari perbandingan antara banyaknya

lemak yang tersimpan dalam bentuk jaringan di tubuh ikan dan banyaknya lemak pakan yang dikonsumsi. Lemak juga dapat membantu proses metabolisme dan memelihara membran atau jaringan tubuh ikan dan akan memanfaatkan protein, lemak, karbohidrat sebagai sumber energi. Purnamawati (2017), lemak biasanya disimpan sebagai cadangan energi untuk kebutuhan energi jangka panjang selama periode yang penuh aktivitas atau selama periode tanpa makanan dan energi.

Hasil penulisan retensi protein pada pemberian pakan waktu yang berbeda Handayani dkk. (2014), menunjukkan frekuensi pemberian pakan komersial 5% dari berat tubuh, 3 kali sehari ikan Patin Jambal ukuran 3-5 cm retensi lemak 161,86%.

H. Kualitas Air

Kualitas air secara luas dapat diartikan sebagai faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi kehidupan ikan dan organisme perairan lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung dengan mengetahui sejauh mana tingkat perubahan kondisi perairan. Parameter kualitas air pemeliharaan benih ikan Gabus Haruan antara lain suhu, DO, pH, ammonia. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air dalam kegiatan akuakultur antara lain: suhu air, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), alkalinitas, ammonia, dan bahan organik terlarut lainnya (Islami dkk., 2017).

1. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan budidaya perikanan. Semakin tinggi suhu air semakin aktif pula metabolisme ikan, begitu pula sebaliknya. Kondisi suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan. Pada suhu rendah, ikan akan kehilangan

nafsu makan dan menjadi lebih rentan terhadap penyakit. Sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka ikan akan mengalami stress pernapasan dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan insang permanen (Suriansyah, 2014).

Hasil penulisan Moniruzzaman *et al.* (2015), menunjukkan bahwa suhu kisaran 26 - 31°C cocok untuk budidaya ikan. Pertumbuhan ikan yang optimal terjadi ketika tingkat oksigen >5 ppm penjelasan tersebut berdasarkan hasil penulisan Aryzegovina dkk. (2015), menunjukkan bahwa suhu air pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 27-28°C. Saputra dkk. (2016), menunjukkan bahwa suhu air pada pemeliharaan akuarium selama 68 hari 25 - 30°C. Hidayat dkk. (2013), menunjukkan bahwa suhu air pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 24 - 31°C. Muliati dkk. (2018), menunjukkan bahwa suhu air pada pemeliharaan tong air selama 90 hari 24-26,4°C. Sobirin dkk. (2017), menunjukkan bahwa suhu air pada pemeliharaan akuarium selama 60 hari 26 - 28°C.

Fluktuasi perubahan suhu yang sangat mendadak dapat menyebabkan ikan stress, suhu merupakan salah satu faktor yang penting di dalam kegiatan budidaya perikanan. Suatu aktivitas metabolisme ikan berbanding lurus terhadap suhu air. Semakin tinggi suhu air semakin aktif pula metabolisme ikan, demikian pula sebaliknya. Kondisi suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan, pada suhu rendah, ikan akan kehilangan nafsu makan dan menjadi lebih rentan terhadap penyakit, sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka ikan akan mengalami stress pernapasan dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan insang permanen.

2. Dissolved Oksigen (DO)

Dissolved Oksigen adalah sejumlah oksigen yang terlarut dalam suatu perairan yang memegang peranan penting sebagai indikator kualitas air pada setiap wadah pemeliharaan karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik.

Effendie (2014), mengemukakan bahwa perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 4 mg/L, kadar oksigen terlarut kurang dari 4 mg/L menimbulkan efek yang kurang menguntungkan bagi hampir semua biota air. Kusmini dkk. (2016), menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk budidaya ikan Gabus Haruan adalah berkisar antara 4,57 – 6 mg/L Konsentrasi oksigen terlarut yang rendah akan menurunkan pengambilan makanan (*food intake*) (Zahidah dkk., 2015).

Oksigen terlarut memegang peranan penting sebagai indikator kualitas air pada setiap wadah pemeliharaan karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Banyaknya bahan organik tersebut dapat menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut rendah. Tingkat konsentrasi oksigen terlarut pada setiap wadah pemeliharaan hasil penulisan Aryzegovina dkk. (2015), menunjukkan bahwa oksigen terlarut pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 4,2-4,5 ppm. Saputra dkk. (2016), menunjukkan bahwa oksigen terlarut pada pemeliharaan akuarium selama 68 hari 3,12-5,86 ppm. Hidayat dkk. (2013), menunjukkan bahwa oksigen terlarut pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 0,83-1,20 ppm.

3. Derajat Keasaman (pH)

Tinggi rendahnya pH dipengaruhi oleh fluktuasi kandungan O₂ maupun CO₂ dan tidak semua mahluk bisa

bertahan terhadap perubahan nilai pH, untuk itu alam telah menyediakan mekanisme yang unik agar perubahan tidak terjadi atau terjadi tetapi dengan cara perlahan (Rukminasari dkk., 2014). Phytoplankton dan tanaman air lainnya akan mengambil CO₂ dari air selama proses fotosintesis sehingga mengakibatkan pH air meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari. CO₂ larut dalam air akan membentuk asam karbonik dan menghasilkan penurunan pH, air menjadi lebih asam (Sahabuddin, 2014).

Hasil penulisan Aryzegovina dkk., (2015), menunjukkan bahwa pH air pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 7. Saputra dkk. (2016), menunjukkan bahwa pH air pada pemeliharaan akuarium selama 68 hari 7,5-8,20. Hidayat dkk. (2013), menunjukkan bahwa pH air pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 6-7. Sobirin dkk. (2017), menunjukkan bahwa pH air pada pemeliharaan akuarium selama 60 hari 6-7.

Nilai pH hasil penulisan yang ditemukan berkisar antara 6 - 8,20 hal tersebut dalam ambang batas derajat keasaman. Keadaan pH yang dapat mengganggu kehidupan ikan adalah pH yang terlalu rendah (sangat asam) dan pH yang terlalu tinggi (sangat basa). pH yang sering juga disebut derajat keasaman sangat berpengaruh bagi kehidupan ikan di perairan. Pada umumnya organisme perairan khususnya ikan dapat tumbuh dengan baik dengan nilai pH yang netral. Nilai pH yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat mematikan ikan, pH yang ideal dalam budidaya perikanan adalah 5-9 (Rukminasari dkk., 2014).

4. Ammonia (NH₃)

Menurut Floyd dan Watson (2005) bahwa Ammonia adalah produk sisa metabolisme yang utama dari ikan, dikeluarkan melalui insang dan urine. Sumber

utama amonia sebenarnya berasal dari protein pada pakan ikan yang dimakan oleh ikan untuk kebutuhan energi dan nutrisi, deaminasi asam amino menjadi energi menghasilkan ammonia yang dikeluarkan sebagai sisa metabolisme.

Menurut Kpogue *et al.*, (2013) apabila protein dalam pakan kurang maka protein di dalam jaringan tubuh akan dimanfaatkan untuk mempertahankan fungsi jaringan yang lebih penting. Sebaliknya apabila protein pakan berlebih dan tidak digunakan dalam sintesis protein tubuh ikan, maka akan diekskresikan sebagai buangan nitrogen terutama dalam bentuk Ammonia.

Ammonia merupakan hasil akhir metabolisme protein yang selanjutnya akan diekskresikan ke dalam air yang akhirnya dapat meningkatkan kadar amoniak di perairan dan hal ini dapat membahayakan kehidupan ikan yang batas toleransi berdasarkan hasil penulisan Saputra dkk. (2016), menunjukkan bahwa kadar Ammonia pada pemeliharaan akuarium selama 68 hari 0,6-1,1 mg/L. Hidayat dkk. (2013), menunjukkan bahwa kadar Ammonia pada pemeliharaan bak terpal selama 90 hari 0,21-1,99 mg/L. Muliati dkk. (2018), menunjukkan bahwa kadar Ammonia pada pemeliharaan tong air selama 90 hari 0,017-0,024 mg/L.

Kandungan Ammonia tertinggi ditemukan pada hasil penulisan Saputra dkk. (2016), yaitu 0,6-1-1 mg/L, dan yang terendah ditemukan pada hasil penulisan Sobirin dkk. (2017), yaitu 0,01-0,05 mg/L. Jumlah Ammonia yang diekskresikan oleh ikan bervariasi tergantung pada kandungan protein yang terdapat di dalam pakan yang

diberikan dan kandungan Ammonia selama pemeliharaan masih dalam keadaan yang aman.

BAB - III

Survival Rate Dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus Haruan

A. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang dilakukan, yaitu terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama yaitu persiapan tempat pemeliharaan benih. Tahap kedua yaitu penebaran dan pemeliharaan benih. Tahap ketiga yaitu pemberian pakan dan pengukuran ikan. Tahap ke empat yaitu pengukuran kualitas air.

1. Persiapan Tempat Pemeliharaan

Tempat pemeliharaan akuarium dengan ukuran 60 x 40 x 45 cm terbuat dari kaca. Akuarium tersebut ditempatkan didalam ruang pembenihan. Jumlah akuarium yang akan digunakan yaitu sebanyak 12 buah, yakni untuk 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Akuarium terlebih dahulu dibersihkan dan dikeringkan kemudian diletakkan di atas rak yang berada didalam ruang pembenihan.

Masing-masing akuarium diberi label perlakuan dan ulangan secara acak. dan di dalam akuarium dipasang instalasi aerasi satu titik untuk menyuplai oksigen dan pada bagian atas akuarium diberi penutup berupa waring untuk mencegah benih ikan meloncat keluar dari wadah

pemeliharaan. Aerasi digunakan untuk meningkatkan oksigen terlarut (DO) untuk mengurangi kejenuhan gas dan konsentrasi logam berat (Islami dkk., 2017).

2. Persiapan Media Pemeliharaan

Air yang digunakan sebagai media pemeliharaan dalam penulisan ini adalah air yang berasal dari sumur bor yang dipompa ke dalam tandon air diendapkan dan diserasi selama 24 jam. Kemudian air dialirkan ke dalam akuarium dengan volume 72 liter atau 864 liter ke dalam 12 unit akuarium perlakuan dengan tinggi volume air 30 cm.

3. Aklimatisasi Ikan Uji

Aklimatisasi adalah proses penyesuaian dua kondisi lingkungan yang berbeda sehingga perubahan kondisi tersebut tidak menimbulkan stress bagi benih. Kegiatan ini perlu dilakukan secara cermat dan penuh kesabaran agar tingkat stress benih terhadap perubahan lingkungan dan makanan yang diberikan dapat ditekan seminimal mungkin sehingga secara kualitas dan kondisi benih dapat dipertahankan secara optimal.

Ikan uji diperoleh dari alam dipersawahan sekitar Balai Benih Ikan Sungai Batang yang di tangkap menggunakan hapa jaring dengan cara diseser setelah terkumpul diserok menggunakan skopnet. Benih ikan Gabus Haruan dikumpulkan dan dibersihkan kemudian dimasukan kedalam bak penampungan untuk proses aklimatisasi ukuran 200 x 100 x 50 cm dengan tinggi volume air 30 cm yang terbuat dari bahan *fiber* dan dipasang instalasi aerasi dua titik untuk menyuplai oksigen dan diberi penutup berupa hapa jaring untuk mencegah ikan uji meloncat keluar dari wadah pemeliharaan.

Ikan uji diaklimatisasi selama 7 hari, agar benih tersebut diharapkan mampu menyesuaikan kondisi dengan lingkungan baru dan pakan uji (pellet komersial) yang

diberikan. Selama proses aklimatisasi, ikan uji diberi pakan komersial sama dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pakan diberikan secara *at satiation* (diberi makan sampai kenyang) dengan frekuensi pemberian pakan tiga kali sehari pada pagi hari pukul 08.00 - 09.00 WIB, siang hari pukul 12.00 - 13.00 WIB, dan sore hari pukul 16.00 - 17.00 WIB.

Yulisman dkk. (2012), selama aklimatisasi ikan diberi pakan sesuai dengan perlakuan selama satu minggu dengan frekuensi pemberian tiga kali setiap hari (08.00 WIB, 13.00 WIB, dan 18.00 WIB). Selama proses aklimatisasi, untuk menjaga kualitas air berada pada kisaran normal maka dilakukan penyiponan air setiap hari sebanyak 75% dari volume air total atau 25% volume air yang tersisa dan dilakukan penambahan air sesuai dengan volume air yang dikeluarkan yang dilakukan setiap pagi sebelum diberi makan dan setiap sore setelah diberi makan.

4. Ikan Uji

Ikan uji penulisan benih ikan Gabus Haruan dengan panjang total 3-5 cm dan berat total tubuh 0,38-1,15 g/ekor yang diperoleh dari alam dipersawahan sekitar Balai Benih Ikan Sungai Batang. Padat tebar yang digunakan adalah 36 ekor untuk setiap tempat pemeliharaan atau 2 ekor/L air. Ikan uji yang telah diaklimatisasi dipelihara di dalam akurium dengan padat tebar 2 ekor/L (Vivekanandan, 1977).

Huet (1972), menyatakan bahwa padat tebar dirancang sesuai dengan ukuran yang diinginkan dan ditentukan oleh ketersediaan pakan, tempat pemeliharaan dan mutu air. Sebelum dilaksanakan penulisan ikan uji dipuaskan selama 12 jam dan dilakukan penimbangan berat dan pengukuran panjang total sebagai data awal

penulisan dan dilakukan uji retensi protein dan lemak pada setiap ulangan dalam perlakuan di laboratorium nutrisi, kemudian ikan uji ditebar kedalam masing-masing perlakuan pada tempat pemeliharaan.

Menurut Yulisman dkk. (2011), setelah ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan dan pakan yang diberikan, selanjutnya ikan dipuasakan selama 12 jam. Penimbangan bobot tubuh ikan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan untuk mendapatkan nilai pertumbuhan ikan selama penulisan.

Prosedur kerja uji proksimat retensi protein dan retensi lemak benih ikan Gabus Haruan dengan metode (AOAC 2003) adalah sebagai berikut :

a. Uji Proksimat Retensi Protein

Prosedur Kerja :

1. Destruksi

Sampel daging ikan Gabus Haruan yang sudah berbentuk *fillet* ditimbang sebanyak 0,5001 g. *Fillet* dilumatkan dengan alat *meat separator* dan dikukus dengan air yang mendidih selama 30 menit kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C. ; Daging lumat yang telah kering tersebut digiling dan diayak menggunakan ayakan ukuran 100 *mesh* hingga dihasilkan tepung ikan ; Tepung ikan dimasukkan ke alam labu Kjeldahl 50 mL lalu ditambahkan 7 g H₂SO₄ ; menambahkan katalis Kjeltab 0,005 g jenis HgO, 15 mL H₂SO₄ pekat, 10 mL H₂O₂ ditambahkan secara perlahan ke dalam labu dan aguabides untuk pengencer didiamkan selama 10 menit di ruang asam.

2. Destilasi

Sampel hasil destruksi ditambhkan NaOH 50% dimasukkan kedalam alat destilasi dan ditambahkan larutan H₃BO₃ untuk penangkap nitrogen pada suhu 410°C selama

kurang lebih 2 jam atau sampai cairan berwarna hijau bening ; Labu kjeldahl dicuci dengan akuades 50 hingga 75 ml kemudian air tersebut dimasukkan ke dalam alat destilasi ; Hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer 125 ml yang berisi 25 ml asam borat (H_3BO_3) 4% yang mengandung indikator *bromcherosol green* 0,1% dan *methyl red* 0,1% dengan perbandingan 2:1 ; Destilasi dilakukan dengan menambahkan 50 ml larutan NaOH- $Na_2S_2O_3$ ke dalam alat destilasi ; Hingga tertampung 100-150 ml destilat di dalam erlenmeyer dengan hasil destilat berwarna hijau.

3. Titrasi

Titration dengan HCl 0,2 Nitrogen dimasukkan ke dalam buret sampai terjadi perubahan warna merah muda yang pertama kalinya ; baca angka hasilnya.

b. Uji Proksimat Retensi Lemak

Prosedur Kerja :

Sampel daging ikan Gabus Haruan yang sudah berbentuk *fillet* ditimbang sebanyak 5 g ; Dimasukkan ke dalam kertas saring pada kedua ujung bungkus ditutup dengan kapas bebas lemak ; Selanjutnya dimasukkan kedalam selongsong lemak kemudian sampel yang telah dibungkus ; Dimasukkan ke dalam labu lemak yang sudah ditimbang berat tetapnya dan disambungkan dengan tabung *soxhlet* ; Selongsong lemak dimasukkan ke dalam ruang ekstraktor tabung *soxhlet* dan disiram dengan pelarut lemak (*benzena*) ; Kemudian dilakukan refluks selama 6 jam ; Pelarut lemak yang ada dalam labu lemak didestilasi hingga semua pelarut lemak menguap ; Pada saat destilasi, pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor dan dikeluarkan sehingga tidak kembali ke dalam labu lemak ; Labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C dan

setelah itu ; Labu didinginkan dalam desikator sampai beratnya konstan dan dicatat hasilnya.

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 75 hari dengan pemberian pakan 5% dari berat tubuh yang frekuensi pemberiannya dibedakan sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. Jumlah pakan yang akan diberikan pada setiap perlakuan akan berbeda berdasarkan berat biomassa ikan uji yang ditimbang setiap 15 hari masa pemeliharaan.

Penyiponan air dilakukan sebanyak 75% dari volume total atau 25% volume air yang tersisa yang dilakukan setiap pagi sebelum diberi makan dan setiap sore setelah diberi makan dan volume air ditambah kembali sebanyak 75% sesuai dengan volume air yang dikeluarkan dan setiap 15 hari masa pemeliharaan dilakukan pergantian air sebanyak 100%. Pergantian Air sebanyak 1/3–1/2 dari volume tempat pemeliharaan yang bertujuan agar zat-zat racun yang terlarut dalam air akan terencerkan sehingga mengurangi sifat racun dari zat tersebut sehingga kualitas air tetap terjaga (Hanief dkk., 2014).

Kualitas air dikontrol agar tetap berada pada kisaran normal dan dilakukan penyiponan air setiap hari yaitu waktu pagi dan sore hari agar peses dan sisa makanan yang mengendap di dasar akuarium tidak menumpuk sehingga kualitas air tetap terjaga. Pengeluaran air (penyiponan) adalah pengeluaran air yang lama sehingga air yang berada pada akuarium tetap terjaga kualitasnya (Susanto, 2013).

5. Pakan Uji

Pakan yang digunakan pada penulisan ini adalah pakan pelet komersial PF 800 ukuran 0,7-1,0 mm, sebelum diberikan untuk benih dilakukan uji proksimat kandungan nutrisi di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pertanian

Jurusan Peternakan. UNLAM yang bertujuan untuk menganalisis kandungan nutrisi pakan komersial yang dijadikan pakan uji.

a. Uji Proksimat Pakan Komersial

Uji proksimat pakan komersial di Laboratorium Ilmu Nutrisi Dan Makanan Ternak Universitas Lambung Mangkurat dengan metode (AOAC 2003) adalah sebagai berikut :

1. Prosedur Kerja Analisis Protein kasar

Sampel pakan komersial ditimbang sebanyak 2 g dan dimasukkan ke dalam labu kjeldhal ; Tambahkan asam sulfat pekat 10 ml dan kjeltab setengah butir kedalam labu kjeldhal ; Tempatkan labu kjeldhal pada alat destruksi kemudian di destruksi ; Setelah larutan dalam labu kjeldhal menghitam rata labu di putar putar sampai larutan jernih ; Destruksi dihentikan setelah warna jernih diperoleh (sekitar 2 jam) ; Labu kjeldhal dibiarkan menjadi dingin kemudian tambahkan 50 ml aquades dan dikocok agar larutan jernih ; Larutan yang sudah homogen diambil 10 ml dan NaOH 45% 10 ml dituang alat destilasi ; Destilat ditampung dengan asam borak 4% yang telah diteteskan 3 tetes methil red (sebagai indikator) hingga volume mencapai 50 ml ; Hasil destilasi di titrasi dengan asam sulfat 0,1 Nitrogen hingga berubah warna dan dicatat hasilnya.

2. Prosedur Kerja Analisis Lemak

Sampel pakan komersial ditimbang sebanyak 2 g, dibungkus dengan kertas saring bebas lemak dan dibungkus seperti puyer ; Sampel dimasukkan ke dalam tabung ekstraksi spxhlet ; Di isi labu penampung dengan dietylether atau acetone setengah volume labu penampung, dan juga tabung ekstraksi soxhlet setengah volume dengan dietylether atau acetone ; Dipasang labu penampung, tabung ekstraksi soxhlet dan kondensor dengan

menggunakan selang silicon ; Hidupkan kondensor dan water bath ; Diekstraksi selama 16 jam atau sampai diethylene / acetone dalam tabung ekstraksi soxhlet menjadi jernih ; Ekstraksi di hentikan, sampel di ambil dan dikeringkan dalam oven pengering pada suhu $105^{\circ}\text{C} \pm$ selama 8 jam sampai mencapai berat konstan ; Setelah di keringkan, sampel dimasukkan kedalam desikator beberapa menit, setelah itu ditimbang dan dicatat hasilnya.

3. Prosedur Kerja Analisis Serat Kasar

Sampel pakan komersial ditimbang sebanyak 2 gram secara teliti dengan neraca analitik digital ; Pindahkan sampel ke dalam gelas piala 250 ml ; Untuk pembebasan lemak tambahkan etanol 96% sebanyak 15 ml lalu aduk dan kemudian diamkan beberapa menit ; Enaptuangkan larutan tersebut dengan kertas saring ke dalam Erlenmeyer 250 ml ; Lakukan proses enaptuang dua kali dengan etanol 96% tersebut dimana untuk ketiga kalinya endapan disertakan dalam penyaringan atau dapat juga pembebasan lemak sisa dari ekstraksi lemak dengan cara soklet atau cara mengaduk ; Mengenaptuangkan sampel dalam pelarut organik ; Lalu angkat kertas saring yang telah berisi padatan dan keringkan ; Tambahkan ± 50 ml larutan H_2SO_4 1,25% ke dalam erlenmeyer dan diaduk ; Pasang pendingin tegak pada mulut Erlenmeyer ; Panaskan larutan refluks selama 30 menit dengan penangas air ; Jika telah selesai, langsung tambahkan ± 50 ml larutan NaOH 3,25% ; Lakukan pemanasan larutan refluks kembali selama 30 menit ; Jika telah selesai, saring larutan dalam keadaan panas dengan kertas saring yang telah ditimbang konstan sebelumnya dengan menggunakan corong ; Lakukan pencucian dengan H_2SO_4 1,25% panas, air panas, dan terakhir dengan etanol 96% (masing-masing 25 ml) ; Diangkat endapan dan kertas saring, kemudian pindahkan

ke cawan penguap yang telah dikonstankan beratnya terlebih dahulu dan mengeringkannya pada suhu 105°C di dalam oven, kemudian mendinginkannya dan menimbanginya sampai bobot tetap setelah itu dicatat hasilnya.

4. Prosedur Kerja Analisis Kadar Abu

Cawan porselin yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C selama 1 jam ; Kemudian cawan porseling diambil dalam oven pengering dengan tang penjepit dan didinginkan dalam desikator ; Setelah dingin, cawan porselin ditimbang ; Ditimbang sampel 2 g ; cawan porselin beserta sampel didalamnya dibakar dalam tanur pada suhu 550°C selama 2 jam ; Sampel yang sudah dibakar dikeluarkan dari tanur, dimasukkan dalam desikator beberapa menit dan ditimbang beratnya serta dicatat hasilnya.

5. Prosedur Kerja Analisis Kadar Air

Cawan porselin yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C selama 1 jam ; Kemudian cawan porseling diambil dalam oven pengering dengan mempergunakan tang penjepit dan didinginkan dalam desikator selama beberapa menit ; Setelah dingin, cawan porselin ditimbang dan dicatat beratnya. Ditimbang sampel dengan mempergunakan cawan porselin dan dikeringkan dalam oven pengering pada suhu 105°C selama 8 jam atau sampai beratnya tetap ; setelah pengeringan, cawan porselin beserta sampel dimasukkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik dan dicatat hasilnya.

6. Sampling Ikan Uji

Sampling ikan Gabus Haruan pada awal penulisan dan setiap 15 hari masa pemeliharaan, pengukuran panjang total ikan dilakukan dengan mengukur jarak antara ujung

mulut sampai dengan ujung sirip ekor menggunakan penggaris yang dinyatakan dalam satuan centimeter dan penimbangan berat total tubuh ikan dilakukan dengan menimbang benih menggunakan timbangan digital yang dinyatakan dalam satuan gram.

Pengukuran bertujuan untuk menghitung persentase pertumbuhan harian rata-rata benih dan berat biomassa untuk menentukan jumlah pemberian pakan. Pengamatan tingkat kelulusan hidup jika ada ikan uji yang mati ditimbang berat dan dihitung jumlah ekornya. Selanjutnya, benih ikan Gabus Haruan dilakukan uji nutrisi untuk melihat persentase retensi protein dan lemak dalam tubuh ikan pada awal pemeliharaan.

Benih ikan Gabus Haruan setelah 75 hari masa pemeliharaan di lakukan sampling yaitu mengukur panjang dan berat total tubuh yang bertujuan untuk melihat persentase peningkatan pertumbuhan panjang dan berat harian selama pemeliharaan dan pengamatan tingkat kelulusan hidup untuk melihat persentase jumlah ikan uji yang hidup pada akhir penulisan. Selanjutnya, benih ikan Gabus Haruan dilakukan uji nutrisi untuk melihat persentase peningkatan retensi protein dan lemak dalam tubuh ikan pada akhir pemeliharaan.

7. Kualitas Air Media Pemeliharaan

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH) dan ammonia (NH_3). Pengukuran suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dilakukan 2 kali sehari pada waktu pagi dan siang hari menggunakan alat ukur Horiba dan pengukuran ammonia (NH_3) dilakukan setiap 15 hari sekali

Definisi Operasional

Definisi operasional dimaksudkan untuk menghindari kesalahan pemahaman dan perbedaan penafsiran yang

berkaitan dengan istilah-istilah yang digunakan dalam penulisan ini, maka penjelasan pada masing-masing definisi sebagai berikut :

1. Kandungan protein Albumin manfaatnya dapat mempercepat proses penyembuhan luka pasca operasi karena protein merupakan sumber asam amino yang berfungsi memperbaiki dan regenerasi atau membentuk jaringan tubuh dan dapat meningkatkan kemampuan tubuh untuk melawan infeksi atau penyakit yang dapat memperlambat proses penyembuhan.
2. Domestikasi merupakan suatu upaya agar hewan, termasuk ikan yang biasa hidup liar (tidak terkontrol) menjadi dapat hidup dan dikembangkan dalam kondisi yang terkontrol.
3. Pakan komersial adalah pakan bentuk fellet yang diberikan pada benih ikan Gabus Haruan dari hasil olahan pabrik pakan.
4. Frekuensi pemberian pakan merupakan jumlah pemberian pakan per satuan waktu atau jumlah waktu ikan untuk makan dalam sehari.
5. Laju pengosongan lambung didefinisikan sebagai laju dari sejumlah pakan yang bergerak melewati saluran pencernaan persatuan waktu tertentu.
6. Pengaturan frekuensi pemberian pakan dilakukan karena setiap jenis ikan mempunyai kebiasaan makan yang berbeda dan pemberian bergantung kepada jenis dan ukuran ikan, Biasanya semakin kecil ikan frekuensi pemberian pakannya semakin banyak sedangkan semakin besar ikan frekuensi pemberian pakannya setiap hari semakin berkurang.
7. Aklimatisasi yaitu pengadaptasian benih ikan Gabus Haruan selama satu minggu terhadap media

pemeliharaan sampai ikan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru dan terbiasa dengan pakan uji.

8. Jenis organisme budidaya (*Kultivan*) adalah makhluk hidup yang dipelihara dan dikembangbiakkan yaitu ikan yang dibudidayakan.

BAB - IV

Proses Pemeliharaan Benih Ikan Gabus Haruan

A. Kelulusan Hidup

Kelulusan hidup merupakan persentase jumlah ikan yang hidup selama masa pemeliharaan dimana nilainya akan berbanding terbalik dengan mortalitas. Hasil data persentase tingkat kelulusan hidup benih ikan Gabus Haruan pemberian pakan komersial 6 kali sehari pada perlakuan (P4) menunjukkan nilai persentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan tiga perlakuan lainnya dan persentase tingkat kelulusan hidup terendah pada perlakuan (P1) dengan pemberian 3 kali sehari.

Tingkat kelulusan hidup pada penulisan ini tergolong baik, yaitu berkisar antara 78,7 – 91,7%. Faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah abiotik dan biotik antara lain kompetitor, kepadatan, populasi, umur dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungannya (Effendie, 1979).

Tingginya persentase kelulusan hidup benih ikan Gabus perlakuan (P4) sebesar 91,7 % hal ini diduga benih ikan mendapatkan pakan yang cukup (optimal) dan sesuai dengan kebutuhan benih ikan baik secara kualitas dan

kuantitas untuk kelulusan hidupnya sehingga kebutuhan ikan akan pakan terpenuhi sesuai dengan waktu lapar ikan, sehingga ikan tidak mengalami lapar yang lama.

Rendahnya persentase kelulusan hidup benih ikan Gabus perlakuan (P1 kontrol) sebesar 78,7% diduga karena pengaruh respon dari luar yaitu jumlah pakan yang diberikan terlalu sedikit dan kurang frekuensi pemberian pakannya yang akan mempertinggi persaingan dalam memperoleh makanan yang akan menguntungkan bagi individu ikan yang gesit dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan. Dalam keadaan lapar, ikan cenderung untuk segera memenuhi kebutuhannya dengan berusaha mengkonsumsi pakan yang tersedia. Oleh karena itu, akan ada ikan yang tidak mendapatkan pakan dari kebutuhan semestinya. Hal ini mempengaruhi rendahnya kelangsungan hidup karena salah satu fungsi pakan juga meningkatkan daya tahan tubuh ikan (Nurdin, et al 2011)

Menurut Effendie (1997) menyatakan bahwa *survival rate* atau derajat kelangsungan hidup dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan. Menurut Kharyadi, (2014) persaingan dalam memperoleh pakan akan menguntungkan bagi individu ikan yang gesit dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan. Dalam keadaan lapar, ikan cenderung untuk segera memenuhi kebutuhannya dengan berusaha mengkonsumsi pakan yang tersedia. Oleh karena itu, akan ada ikan yang tidak mendapatkan pakan dari kebutuhan semestinya. Hal ini mempengaruhi rendahnya kelangsungan hidup karena salah satu fungsi pakan juga meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Ikan yang mati memiliki ciri-ciri warna kulit yang

pudar, kaku, serta mengambang di permukaan air (Benedictus, 2013).

Menurut Sukaeni (1998) faktor-faktor yang mempengaruhi mortalitas benih adalah persaingan dalam memperoleh makanan akan menguntungkan bagi individu ikan yang gesit dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan. Dalam keadaan lapar, ikan cenderung untuk segera memenuhi kebutuhannya dengan berusaha mengkonsumsi pakan yang tersedia. Oleh karena itu, akan ada ikan yang tidak mendapatkan pakan dari kebutuhan semestinya. Hal ini mempengaruhi rendahnya kelangsungan hidup karena salah satu fungsi pakan juga meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Effendie (1975) mengatakan bahwa pakan berfungsi untuk mempertahankan hidup dan kelebihanannya baru dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Weartherley (1972), menyatakan bahwa kematian ikan dapat terjadi disebabkan oleh predator, parasit, penyakit, populasi, keadaan lingkungan yang tidak cocok serta fisik yang disebabkan oleh penanganan manusia. Hal ini sesuai dengan pendapat Royce (1973) bahwa Faktor luar yang paling dominan mempengaruhi mortalitas adalah kompetisi antar sesama jenis yang sama, meningkatnya predator, kekurangan makanan baik kualitas maupun kuantitas dan penangkapan saat pengukuran panjang berat.

B. Pertumbuhan Panjang Harian

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, berat maupun volume dalam kurun waktu tertentu dan frekuensi pemberian pakan adalah faktor yang sangat perlu diperhatikan (Effendie, 1997). Rata-rata pertumbuhan panjang harian tiap perlakuan berkisar antara 11,47% – 14,88%.

Hasil data pada tabel 9 menunjukkan bahwa persentase pertumbuhan panjang harian tertinggi pada perlakuan (P4) sebesar $14,88 \pm 3,90\%$ panjang awal 3,49 cm menjadi 14,92 cm ; (P3) sebesar $13,64 \pm 3,50\%$ panjang awal 3,49 cm menjadi 13,68 cm ; (P2) sebesar $12,97 \pm 3,31\%$ panjang awal 3,76 cm menjadi 12,97 cm dan terendah (P1 kontrol) sebesar $11,47 \pm 2,98\%$ panjang awal 3,52 cm menjadi 11,52 cm. Grafik persentase pertumbuhan panjang harian.

Grafik masing-masing perlakuan dari periode ke periode berikutnya selama masa pertumbuhan dari hari ke-0 sampai ke-75 meningkat. Peningkatan pertumbuhan panjang harian disebabkan ada peningkatan pertumbuhan, hal ini di duga pakan yang diberikan dioptimalkan untuk pertumbuhan panjang harian. Rata-rata pertumbuhan panjang harian benih ikan Gabus Haruan pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 10.

Pertumbuhan panjang harian tertinggi pada Perlakuan (P4) sebesar $14,88 \pm 0,06\%$ diikuti (P3) sebesar $13,64 \pm 0,58\%$, kemudian (P2) sebesar $12,97 \pm 0,53\%$, dan yang terendah pada (P1 kontrol) sebesar $11,47 \pm 0,12\%$.

Pertumbuhan panjang harian tertinggi frekuensi pemberian pakan 6 kali sehari Perlakuan (P4) diduga karena tersedianya pakan yang cukup setiap hari bagi benih ikan Gabaus Haruan dan pakan dapat dimanfaatkan secara optimal sesuai dengan volume dan kapasitas lambung dan interval waktu pemberian pakan yang tepat pada saat ikan lapar kembali dimana hampir keseluruhan pakan yang diberikan dimanfaatkan dengan baik.

Mulyadi *et al.*, (2010). Semakin kecil volume lambung semakin sedikit pakan yang dapat ditampung, maka frekuensi pemberian pakan semakin sering. Hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan

lambung. Makin kecil kapasitas lambung, makin cepat waktu untuk mengosongkan lambung, sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan tinggi, selanjutnya dikatakan pula bahwa setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat kembali jika segera tersedia pakan.

Sedangkan perlakuan P1 (kontrol) pertumbuhan panjang harian terendah frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari diduga pakan yang diberikan belum optimal atau mencukupi kebutuhan ikan dan hanya digunakan untuk metabolisme dan mengganti sel sel yang rusak dan tidak cukup digunakan sebagai pertumbuhan karena pada saat lambung penuh, ikan akan segera berhenti mengambil makanan dan pemanfaatan pakan menjadi tidak efisien.

Ikan yang diberi pakan hanya 3 kali sehari akan mengalami lapar yang terlalu lama sehingga pada saat pakan diberikan, lambung ikan telah kosong dan nafsu makan tinggi. Dalam keadaan seperti ini ikan cenderung untuk mengkonsumsi pakan sebanyak-banyaknya sehingga isi lambung mencapai maksimum. Selanjutnya kondisi ini menyebabkan proses pencernaan pakan yang terjadi berjalan tidak sempurna (Tahapari dan Suhenda, 2009).

Menurut Mudjiman (1984), menyatakan bahwa pertumbuhan pada ikan tidak hanya dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas pakan, tetapi juga dipengaruhi oleh frekuensi dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan untuk kelangsungan hidup, metabolisme, pergerakan dan pertumbuhan.

Pengaturan frekuensi pemberian pakan dapat dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa tiap jenis dan ukuran ikan mempunyai interval waktu untuk makan yang berbeda, bergantung pada kapasitas dan laju pengosongan lambungnya (Gwither dan Grove, 1981).

C. Pertumbuhan Berat Harian

Kebutuhan protein pakan sangat dibutuhkan oleh benih ikan khususnya pada stadia awal pertumbuhan, hal ini karena protein sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan memperbaiki jaringan sel-sel pada tubuh ikan (Herawati dan Agus, 2014). Benih ikan Gabus Haruan selama masa pemeliharaan 75 hari mengalami rata-rata peningkatan berat harian dari tiap perlakuan berkisar antara 10,17 – 14,95%

Grafik masing-masing perlakuan dari periode ke periode berikutnya selama masa pertumbuhan dari hari ke-0 sampai ke-75 meningkat. Peningkatan pertumbuhan berat harian disebabkan frekuensi pemberian yang meningkat akan mengikuti peningkatan pertumbuhan berat ikan, dimana berhubungan dengan kapasitas tampung dari lambung ikan.

Tingginya rata-rata laju pertumbuhan berat harian perlakuan P4 frekuensi pemberian pakan 6 kali sehari, hal ini diduga karena jumlah pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara efektif oleh benih ikan dan tersedianya pakan yang cukup sepanjang hari, hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung, sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan lebih sering. Setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat kembali jika makanan tersedia. Fujaya (2008) menyatakan bahwa semakin kecil ukuran ikan maka frekuensi pemberian pakannya semakin sering.

Frekuensi pemberian pakan yang lebih sering memberikan pertumbuhan berat yang lebih baik. Hal ini diduga karena jumlah pakan yang diberikan mendekati kapasitas tampung lambung ikan sehingga pakan yang

diberikan dapat dikonsumsi dan dicerna dengan sempurna oleh ikan.

Rendahnya rata-rata laju pertumbuhan berat harian pada perlakuan (P1 kontrol) hal ini diduga jumlah pakan yang diberikan belum mencukupi kebutuhan ikan untuk pertumbuhan berat dan energi yang optimal, sehingga pertumbuhan berat ikan lambat dan karena sedikit dan jarang nya jumlah pemberian pakan sehingga nutrisi yang dibutuhkan benih ikan kurang mencukupi dan diduga disebabkan karena jumlah pakan yang diberikan berlebih sehingga pakan tidak seluruhnya dikonsumsi (termakan). Hal ini menyebabkan adanya pakan yang terbuang akibat keterbatasan kemampuan lambung untuk menampung pakan. Sisa pakan yang tidak termakan akan larut dalam air sehingga akan menurunkan mutu air dan selanjutnya dapat menghambat pertumbuhan ikan (Sunarno, 1991)

Hartati (1982) menyatakan bahwa faktor yang nyata mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah ruang gerak dan suplai pakan, dimana ikan akan dapat tumbuh baik jika hal tersebut dapat dipenuhi dan Zein (1984), yang menyatakan bahwa adanya hubungan positif antara pertumbuhan dengan frekuensi pemberian pakan yaitu pertumbuhan akan semakin meningkat dengan semakin banyaknya frekuensi pemberian pakan, jadi semakin sering pakan diberikan hasilnya semakin baik bagi pertumbuhan ikan, dibandingkan dengan pemberian pakan yang jarang dalam jumlah yang sama. Menurut Aryzegovina dkk. (2015), jumlah pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara efektif oleh benih ikan sehingga bukan hanya untuk mempertahankan hidup tetapi juga dapat menunjang proses pertumbuhan.

Fujaya (2008), menyatakan bahwa semakin kecil ukuran ikan maka frekuensi pemberian pakannya semakin

sering. Hal ini berhubungan dengan kapasitas dan laju pengosongan lambung, sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan lebih sering. Setelah terjadi pengurangan isi lambung, nafsu makan beberapa jenis ikan akan meningkat kembali jika makanan tersedia.

D. Hubungan Panjang dan Berat

Analisis hubungan panjang dan berat ikan bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Nilai yang didapat dari perhitungan panjang berat ini adalah untuk menduga berat dari panjang ikan atau sebaliknya dan selain itu juga dapat untuk mengetahui pola pertumbuhan, kemontokkan dan pengaruh perubahan lingkungan terhadap pertumbuhan ikan.

Hasil penulisan menunjukkan nilai $b = 1,4807$ lebih kecil dari 3 dan hasil uji-T diperoleh $T_{hitung} = 3,682$ lebih besar dari $T_{tabel} = 1,795$ artinya pola pertumbuhan bersifat *alometrik negatif* dimana pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat. Hasil uji koefisien regresi b terhadap 3 menunjukkan bahwa b lebih kecil dari 3 ($b < 3$), dimana berdasarkan hasil uji-T diperoleh $T_{hitung} = 3,682$ lebih besar dari $T_{tabel} = 1,795$ (Lampiran 17). Jika nilai $T_{hitung} > T_{tabel}$ maka $b < 3$, sebaliknya jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ maka $b > 3$ dikemukakan (Walpole, 1993).

Pola pertumbuhan ikan Gabus Haruan bersifat *alometrik negatif* dimana nilai $b < 3$ artinya bentuk tubuh ikan kurang pipih atau kurus karena ikan selalu bergerak aktif, disebabkan oleh adanya pergerakan air yang dipicu oleh aerasi suplai oksigen dan kondisi lingkungan pemeliharaan. Muchlisin (2010) menyatakan bahwa besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh perilaku ikan, misalnya

ikan yang berenang aktif menunjukkan nilai b lebih rendah bila dibandingkan dengan ikan yang berenang pasif, hal ini terkait dengan alokasi energi yang dikeluarkan untuk pergerakan dan pertumbuhan. Menurut Effendie (1997) bahwa pengaruh ukuran panjang dan berat tubuh ikan sangat besar terhadap nilai b yang diperoleh sehingga secara tidak langsung faktor-faktor yang berpengaruh terhadap ukuran tubuh ikan akan mempengaruhi pola variasi dari nilai b .

Berdasarkan pengamatan penulis selama penulisan benih ikan Gabus Haruan merupakan ikan yang selalu aktif bergerak dan menyambar makanan serta suka melawan pergerakan air yang ditimbulkan oleh adanya aerasi suplay oksigen akuarium wadah pemeliharaan, hal ini sesuai dengan pendapat Shukor *et al.* (2008), yang menyebutkan bahwa ikan yang hidup di perairan berarus umumnya memiliki nilai b yang lebih rendah dan sebaliknya ikan yang hidup pada perairan tenang akan menghasilkan nilai b yang lebih besar.

Menurut Schneider *et al.*, (2000) bentuk tubuh ikan dapat berubah sesuai dengan penambahan umur dan kondisi daya dukung lingkungan tempat ikan bernaung, Ikan bisa saja menjadi kurus jika daya dukung lingkungannya menurun atau bertambah gemuk seiring dengan penambahan panjang ikan. Zuliani dkk. (2016), pola pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan pemeliharaan. Faktor yang mempengaruhi pola pertumbuhan ikan adalah temperatur dan kualitas air, ukuran ikan, umur dan jenis ikan itu sendiri, serta jumlah ikan-ikan lain yang memanfaatkan sumber yang sama. Tresnati (2001) menyatakan bahwa hubungan antara parameter panjang dan berat dapat menggambarkan beberapa fenomena

ekologis yang dialami oleh suatu organisme dalam daur hidupnya, misalnya hubungan alometrik dan isometrik dapat saja berubah dari suatu populasi akibat faktor lingkungan yang berbeda.

Kusmini dkk. (2016), Pertumbuhan *allometrik negatif* menggambarkan bahwa energi yang diperoleh dari asupan nutrisi yang diberikan pada ikan cenderung lebih banyak digunakan untuk aktifitas fisiologis maupun mobilitas dan disesuaikan pula dengan kondisi lingkungan media pemeliharaan. Seperti halnya aktifitas ikan gabus yang suka memangsa hewan-hewan kecil, kebiasaan ini memerlukan energi yang lebih besar bila dibanding ikan-ikan yang memanfaatkan pakan pasif kondisi ini akan menyebabkan semakin besar pula energi yang dipergunakan untuk pergerakan tersebut dalam upaya pencarian mangsa dan reaksi fisiologis yang terjadi diluar kondisi normal akan menguras energi yang cukup besar pula, sehingga penyerapan nutrisi untuk pertumbuhan menjadi berkurang.

Hasil penulisan Khan *et al.* (2011) menunjukkan hubungan panjang berat ikan Gabus yang ditangkap di sungai Gangga utara India memiliki nilai $b = 2,93$. Sedangkan hasil penulisan Muthmainnah (2013) menunjukkan nilai b ikan Gabus yang dibesarkan di rawa lebak Sekayu adalah 2,81 dan nilai b untuk ikan Gabus yang dipelihara di rawa lebak Mariana 2,54 dan hasil penulisan Kusmini dkk. (2015), menunjukkan hubungan panjang bobot dengan koefisien regresi ($b < 3$) 2,875. Nilai konstanta b dari populasi ikan berkisar 1,2–4,0, namun kebanyakan nilai konstanta b berkisar 2,4–3,5 (Effendie, 1997). Nilai konstanta b bisa bervariasi antara 2,5–4,0, karena faktor lingkungan, musiman, ketersediaan makanan, umur, jenis kelamin dan faktor fisiologis (Shafi *et al.*, 2013).

E. Faktor Kondisi

Faktor kondisi ikan menunjukkan keadaan yang baik bagi ikan ditinjau secara fisik untuk hidup dan reproduksi. Faktor kondisi yang baik pada ikan dapat memberi keterangan bahwa kondisi ikan baik secara biologis dan secara komersial. Menurut Effendi (1997), faktor kondisi ikan berfluktuasi dengan ukuran ikan, hal ini berhubungan dengan perubahan makanan (Effendi 1997).

Faktor kondisi ikan seringkali menunjukkan ketersediaan pakan dan pertumbuhan awal ikan yang bersifat dinamis dan bervariasi. Kondisi rata-rata masing-masing populasi bervariasi secara musiman dan tahunan, dan di dalam satu kelompok individu terdapat perbedaan faktor kondisi yang mempengaruhinya. Jenis kelamin dan perkembangan gonad juga memberikan variasi hubungan panjang (Schneider et al. 2000). Chauchan (1987) menyatakan bahwa umumnya bentuk tubuh ikan dapat berubah sepanjang hidupnya dan berat jenis jaringan tubuh dapat berubah.

Faktor kondisi setiap perlakuan secara umum relatif tidak berbeda jauh. Sebaran nilai faktor kondisi relatif seragam, hal ini ditunjukkan oleh nilai simpangan deviasi yang relatif kecil dari hasil perhitungan.

Hasil uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) perlakuan (P4) menunjukkan Berbeda Sangat Nyata dengan perlakuan (P1 kontrol) dan Berbeda Nyata dengan perlakuan (P2) selanjutnya Tidak Berbeda Nyata dengan perlakuan (P3) dengan faktor kondisi sebesar 0,498 dan merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan.

Nilai faktor kondisi benih ikan Gabus Haruan pada tiap perlakuan sebesar 0,456 dan 0,498 artinya bentuk tubuh

benih ikan tergolong yang kurang pipih atau kurus yang diduga karena ketersediaan makanan artinya ikan mengharapkan makanan yang diberikan dan tempat pemeliharaan artinya ukuran tubuh ikan makin bertambah besar tetapi luasan tempat pemeliharaan tetap.

Nugroho dkk. (2013), mengemukakan bahwa variasi nilai faktor kondisi tergantung pada makanan, umur, jenis kelamin, kematangan gonad, tempat pemeliharaan dan pengaruh lingkungan pemeliharaan. Jika kepadatan populasi menurun sedangkan ketersediaan jumlah makanan tetap maka nilai faktor kondisi dapat naik dan sebaliknya jika jumlah populasi tetap tapi ketersediaan pakan berkurang maka nilai faktor kondisi jadi turun (Araneda *et al.*, 2008).

Bila dibandingkan dengan faktor kondisi ikan gabus yang dipelihara di rawa lebak sekayu 0,84 dan faktor kondisi ikan Gabus di rawa lebak Mariana 0,88 yang berarti bentuk tubuh ikan kurang pipih atau kurus (Muthmainnah, 2013) dan hasil penangkapan di perairan rawa Pening menemukan bahwa, nilai faktor kondisi untuk ikan Gabus jantan adalah 1,13 dan ikan Gabus betina 1,29 yang berarti bentuk tubuh ikan pipih atau kurus (Chanida, 2012).

Faktor kondisi ikan Gabus Haruan pada setiap perlakuan menunjukkan nilai 0 – 1 artinya bentuk tubuh benih ikan tersebut tergolong ikan yang kurang pipih atau kurus. Suwarni (2009), menyatakan bahwa untuk ikan yang nilai faktor kondisinya 0 – 1 maka ikan tersebut tergolong ikan yang pipih atau kurus dan bila faktor kondisi berkisar antara 3-4 menunjukkan tubuh ikan agak pipih atau adan bila berkisar 1-2 menunjukkan tubuh ikan kurang pipih.

Faktor kondisi (K) suatu ikan menggambarkan kondisi lingkungan fisik dan biologi dan berfluktuasi dengan adanya interaksi faktor-faktor pakan, fisiologi dan adanya infeksi

parasit (Le Cren, 1951), memberikan indikasi adanya perubahan pada ketersediaan pakan dan menjadi indikator kondisi ikan secara umum. Informasi tentang faktor kondisi sangat penting dalam pengelolaan sistem budidaya karena menunjukkan kondisi spesifik yang terjadi pada ikan budidaya (Araneda *et al.*, 2008). Faktor kondisi juga dipengaruhi oleh intensitas makan (Wheatherley, 1972).

F. Konversi Pakan

Konversi pakan adalah perbandingan pakan yang habis dengan pertambahan berat yang dihasilkan selama penulisan. Nilai konversi pakan merupakan gambaran tentang tingkat efisiensi pakan yang diberikan. Konversi pakan merupakan perbandingan antara berat pakan yang diberikan selama pemeliharaan dengan pertumbuhan berat ikan yang dipelihara biasa disebut dengan *Feed Conversion Ratio (FCR)* (Mudjiman, 1999). Konversi pakan merupakan nilai efisien dari pakan. Semakin kecil nilai konversi pakan, semakin efisien pakan yang diberikan dalam menambah berat ikan.

Hasil uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) perlakuan (P4) menunjukkan Berbeda Sangat Nyata dengan perlakuan (P1 kontrol), (P2) dan (P3) dengan konversi pakan terendah sebesar 2,15 dan merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan.

Berdasarkan data hasil pada tabel 15 konversi pakan terendah pada perlakuan P4 frekuensi pemberian pakan 6 kali sehari diduga ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal sehingga pakan tersebut terserap dan diubah menjadi daging. Konversi pakan tertinggi pada perlakuan P2 frekuensi pemberian pakan 4 kali sehari diduga ikan tidak dapat memanfaatkan pakan yang

diberikan secara optimal sehingga pakan tersebut tidak terserap dan tidak dimanfaatkan secara optimal oleh tubuh ikan dan diubah menjadi daging terlihat dengan banyaknya jumlah sisa pakan yang tidak termakan.

Nilai konversi pakan menunjukkan efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan oleh ikan. Semakin rendah nilai konversi pakan yang dihasilkan menunjukkan penggunaan pakan tersebut semakin efisien. Pendapat Djajasewaka (1985) menyatakan bahwa konversi pakan erat hubungannya dengan pertumbuhan nilai konversi pakan yang dihitung untuk menentukan baik atau tidaknya kualitas pakan yang dihasilkan bagi pertumbuhan. Semakin rendah nilai konversi pakan maka semakin baik kualitas pakan tersebut dan pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Menurut Mudjiman (1984) konversi pakan pada ikan berkisar 2-8. Yandes dkk. (2003) menjelaskan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh protein pakan, protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Selain itu dipengaruhi pula oleh jumlah pakan yang diberikan, dengan semakin sedikit pakan yang diberikan pemberian pakan semakin efisien. Konversi pakan pada ikan antara 1,5-8 berarti nilai konversi pakan pada semua perlakuan dapat dikatakan baik. Dengan demikian pakan yang diberikan mempunyai kualitas yang cukup baik karena pakan yang diberikan benar-benar dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan berat maksimal (Mudjiman, 2001).

G. Efisiensi Pakan

Efisiensi pemberian pakan merupakan perbandingan antara pertumbuhan bobot tubuh yang dihasilkan dengan jumlah total pakan yang diberikan selama pemeliharaan

(Djadjasewaka, 1985). Efisiensi pakan didapatkan dari hasil perbandingan antara pertumbuhan berat tubuh dengan jumlah pakan yang dihabiskan selama masa pemeliharaan.

Hasil uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) perlakuan (P4) menunjukkan Berbeda Sangat Nyata dengan perlakuan (P1 kontrol), (P2) dan (P3) dengan efisiensi pakan tertinggi sebesar 46,67% dan merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan.

Persentase efisiensi pakan tertinggi perlakuan P4 sebesar 46,67% pemberian pakan 6 kali sehari diduga karena pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara optimal oleh ikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan tidak ada sisa pakan didasar wadah pemeliharaan. Persentase efisiensi pakan terendah pada perlakuan (P2) pemberian pakan 4 kali sehari sebesar 29,20% diduga disebabkan pemberian pakan berlebih sehingga kelebihan nutrisi protein yang apabila dalam konsumsi pakan berlebih, protein tersebut tidak digunakan untuk pertumbuhan tetapi akan dibuang dalam bentuk ammonia (Lan dan Pan, 1993). Rendahnya efisiensi pakan tersebut sangat dipengaruhi oleh tingkat energi. Tingkat energi yang tinggi akan menyebabkan ikan cepat kenyang dan segera menghentikan makannya hal tersebut terlihat dengan adanya sisa pakan yang mengendap didasar wadah pemeliharaan.

Menurut Boer dan Adelina (2006), efisiensi pemanfaatan pakan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi. Hal ini mempengaruhi tingkat pemanfaatan pakan yang kemudian akan mempengaruhi laju pertumbuhan yang disebabkan ikan mencerna dan mengabsorpsi pakan secara sempurna dan efisien sehingga efisiensi pakan menjadi tinggi. Pakan yang

sesuai dengan kebutuhan nutrisi, sifat dan kebiasaan makan ikan dapat meningkatkan efisiensi pakan (Nofyan, 2005). Faktor yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber nutrisi dan jumlah dari tiap-tiap komponen sumber nutrisi dalam pakan tersebut (Djarjah, 1995).

NRC (1993) menyatakan bahwa nilai efisiensi penggunaan pakan yang sering dijumpai pada ikan budidaya yaitu sebesar 30 - 40% dan nilai terbaik mencapai 60%. Samsudin dkk. (2008) menyatakan bahwa pemberian pakan dalam jumlah yang cukup untuk ikan, lebih baik dari pada pemberian pakan dengan jumlah yang berlebih. Ghufuran dan Tancung (2010) menyatakan bahwa pemberian pakan yang berlebihan juga akan menurunkan efisiensi konversi pakan karena sisa-sisa pakan yang tidak habis dimakan mengendap dan menjadi limbah.

Alnanda dkk. (2013) menyatakan bahwa efisiensi penggunaan pakan yang sering dijumpai pada ikan budidaya yaitu sebesar 30 - 40% dan yang terbaik mencapai 60%. Dalam hal ini efisiensi pakan 46,67% pada pemberian pakan 6 kali sehari termasuk dalam efisiensi pakan yang baik dan lebih tinggi dari hasil penulisan Setiawan (2016), menunjukkan benih ikan Gabus yang diberi pakan cacing sutera dan ikan rucah menghasilkan efisiensi pakan berkisar antara 25,62-33,54%. Selanjutnya hasil penulisan Hidayat dkk. (2013), benih ikan Gabus yang diberi pakan berbahan baku tepung keong mas dan tepung ikan menunjukkan efisiensi pakan berkisar antara 12,74-29,45%.

H. Retensi Protein

Retensi protein merupakan gambaran dari banyaknya protein yang diberikan, yang dapat diserap dan

dimanfaatkan untuk membangun ataupun memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak. Cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai zat pembangun. Pemanfaatan protein dalam pakan diharapkan protein tubuh akan bertambah atau akan terjadi pertumbuhan dan kebutuhan optimum protein beberapa jenis ikan akan berbeda (Syamsunarno, 2008).

Hasil uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) perlakuan (P4) menunjukkan Berbeda Sangat Nyata dengan perlakuan (P1 kontrol) dan (P2) selanjutnya Berbeda Nyata dengan perlakuan (P3) dengan retensi protein tertinggi sebesar 7,92% dan merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan.

Tingginya retensi protein pada perlakuan P4 (frekuensi pakan 6 kali sehari) diduga nutrisi protein yang terkandung dalam pakan dapat dimanfaatkan dan diabsorpsi secara baik seiring bertambahnya berat ikan dan kadar protein tubuh semakin meningkat dengan bertambahnya kadar protein dan rasio energi protein pakan (Wijayanti, K. 2010). Hal ini sesuai menurut Wooton, et al. (1980) bahwa semakin besar ukuran ikan, pencernaan komponen serat semakin baik. Selain faktor ukuran ikan, nilai pencernaan dipengaruhi oleh komposisi pakan, jumlah konsumsi, status fisiologi, dan cara pemberian pakan. Komposisi pakan tersebut salah satunya adalah protein.

Sedangkan rendahnya nilai retensi protein pada perlakuan P1 (kontrol) diduga pencernaan pakan rendah sehingga ikan tidak mampu untuk mengkonversi protein dalam pakan menjadi protein yang tersimpan dalam tubuh. Maynard *et al.* (1979) menyatakan bahwa pencernaan adalah bagian pakan yang dikonsumsi dan tidak

dikeluarkan menjadi feses dan retensi protein merupakan salah satu contoh pencernaan protein.

Adanya kecenderungan naiknya retensi protein dengan naiknya kadar protein pakan karena protein memegang peranan penting dalam pembentukan struktur atau jaringan tubuh. Retensi protein menurun dengan semakin naiknya kadar protein pakan disebabkan secara proporsi protein yang digunakan untuk membentuk protein baru akan lebih rendah (NRC,1983). Retensi protein digunakan sebagai indikator efektivitas pakan (Viola dan Rappaport, 1979).

Menurut Rabegnatar dan Tahapari (2002) protein pakan yang mampu dimanfaatkan oleh ikan dapat dilihat melalui perhitungan retensi protein tubuh dengan membandingkan protein tubuh sebelum pengamatan dan setelah pengamatan. Retensi protein tiap perlakuan pada pakan komersil (Pellet) yang digunakan sebagai sumber protein perlu diamati untuk melihat seberapa besar protein yang mampu diserap tubuh untuk penambahan sel dan jaringan tubuh benih ikan Gabus Haruan.

I. Retensi Lemak

Retensi lemak merupakan perbandingan dari jumlah lemak yang tersimpan dalam tubuh ikan dengan jumlah yang diberikan selama pemeliharaan dan menggambarkan kemampuan ikan dalam menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan selain protein, lemak merupakan penyumbang energi bagi kelulusan hidup ikan. (Effendie, 2002).

Tingginya retensi lemak pada perlakuan P4 (frekuensi pakan 6 kali sehari) diduga lemak pakan yang terkonsumsi tersebut lebih banyak yang dapat disimpan sebagai cadangan energi dibanding pakan lainnya. Jumlah lemak yang dapat disimpan sebagai cadangan energi sangat ditentukan oleh kandungan dan pencernaan lemak pakan.

Sedangkan rendahnya nilai retensi lemak pada perlakuan P1 (kontrol) diduga lemak pakan yang terkonsumsi tersebut lebih banyak dimanfaatkan sebagai sumber energi karena terbatasnya energi dari protein.

Hasil analisis terhadap komposisi proksimat tubuh ikan menunjukkan bahwa kadar lemak tubuh ikan semakin meningkat dengan bertambahnya kadar lemak pakan. Tingginya lemak tubuh ikan disebabkan adanya peningkatan lemak yang dikonsumsi sebagai akibat bertambahnya kadar lemak di dalam konsumsi pakan. Lemak pakan yang dikonsumsi ikan dan yang tidak digunakan sebagai sumber energi disimpan sebagai lemak tubuh. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Rahimnejad *et al.* (2015) bahwa kadar lemak yang tinggi di dalam pakan dan tidak digunakan sebagai sumber energi oleh ikan akan di deposit sebagai lemak tubuh ikan.

Retensi lemak menggambarkan kemampuan ikan dalam menyimpan dan memanfaatkan lemak pakan oleh karena itu komposisi lemak tubuh sangat dipengaruhi oleh pakan ikan yang mengandung lemak. Tingginya lemak yang dikonsumsi ikan dan yang tidak digunakan sebagai sumber energi kemudian disimpan sebagai lemak tubuh (Haryati dkk., 2011). Lemak merupakan bagian yang penting dalam pakan ikan karena mengandung asam lemak esensial yang tidak didapat disintesis oleh tubuh ikan (Millamena, 2002). Retensi lemak tinggi memberikan peluang yang semakin besar bagi penyimpanan protein tubuh hal ini mengakibatkan efisiensi dan retensi protein semakin baik pula (Suryanti dkk.,2003).

J. Kualitas Air

Hasil pengamatan dan pengukuran kualitas air dalam 75 hari masa pemeliharaan benih ikan Gabus Haruan

masih dalam batas toleransi. Hal ini disebabkan karena pemeliharaan dilakukan dengan cara intensif, dimana tempat penulisan dilakukan di dalam ruang indoor hacheri sehingga kondisi lingkungan mudah di kontrol. Pada penulisan ini kualitas air yang diukur adalah suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan ammonia (NH₃).

Pengukuran kualitas air yaitu Suhu, pH, Dissolved Oksigen (DO) dilakukan 2 kali pengukuran dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Pengukuran kadar Ammonia dilakukan tiap 15 hari sekali masa pemeliharaan. Kisaran suhu selama penulisan pada setiap perlakuan yaitu 28,20–28,45°C, dimana suhu pada perlakuan (P1 kontrol) berkisar (28,31–28,32°C) ; (P2) berkisar (28,31–28,32°C) ; (P3) berkisar (28,20–28,32°C) dan (P4) berkisar (28,30–28,45°C). Almaniar (2011) menerangkan bahwa suhu yang dapat menunjang pertumbuhan ikan gabus berkisar antara 25,5 – 32,7 °C.

Hasil pengukuran yang didapatkan telah sesuai dengan suhu yang optimal bagi pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan, dimana penulisan dilakukan pada ruangan indoor hacheri dalam kondisi lingkungan terkontrol. Makmur (2003), menyatakan suhu air optimal bagi perkembangan hidup ikan Gabus Haruan berkisar antara 26,5-31,5°C. Suhu air yang sesuai akan meningkatkan aktivitas makan ikan, sehingga pertumbuhan benih ikan Gabus Haruan akan semakin baik. Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi laju metabolisme dan kelarutan gas dalam air (Zonneveld *et al.*, 1991).

Menurut Affandi dkk. (2004), dalam kondisi suhu tertentu, besarnya tingkat konsumsi pakan berpengaruh terhadap laju pengosongan lambung, semakin banyak makanan yang dikonsumsi semakin lama lambung menjadi kosong. Suhu yang semakin tinggi akan meningkatkan laju

metabolisme ikan sehingga respirasi yang terjadi semakin cepat. Hal tersebut dapat mengurangi konsentrasi oksigen di air sehingga dapat menyebabkan stres bahkan kematian pada ikan (Affandi, 2004).

Pada tabel 19 menunjukkan kisaran derajat keasaman (pH) pada perlakuan (P1 kontrol) berkisar (6,4–7,2) ; (P2) berkisar (6,3–7,5) ; (P3) berkisar (6,6–7,3) dan (P4) berkisar (6,4–7,5) hasil pengukuran berada dalam kisaran toleransi untuk ikan Gabus Haruan, sehingga nafsu makan akan tinggi dan pertumbuhan ikan lebih cepat dan baik, serta akan lebih mudah dalam mempertahankan fungsi fisiologisnya sehingga tidak mengalami keadaan tingkat stres yang tinggi terhadap lingkungannya.

Nilai pH tersebut masih dalam kisaran toleransi untuk menunjang kehidupan benih ikan gabus. Hal ini sesuai dengan pendapat Muflikhah dkk. (2008), yang menyatakan bahwa pH yang baik untuk pemeliharaan benih ikan gabus adalah dengan kisaran 4 – 9. Menurut Kordi (2010), kisaran pH yang dapat ditoleransi oleh ikan gabus yaitu sebesar 4 – 9.

Pada tabel 19 oksigen terlarut (DO) pada perlakuan (P1 kontrol) berkisar (4,3–4,6 mg.L⁻¹) ; (P2) berkisar (4,4–5,3 mg.L⁻¹) ; (P3) berkisar (4,3–5,5 mg.L⁻¹) dan (P4) berkisar (4,3–4,6 mg.L⁻¹). Kisaran nilai oksigen terlarut tersebut masih berada pada batas kisaran toleransi untuk pemeliharaan ikan gabus. Fadli (2006), menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk memelihara ikan adalah 4 – 10 mg.L⁻¹. Kisaran oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan ikan Gabus Haruan minimal 3 mg.L⁻¹ (Muflikhah dkk., 2008). Kandungan oksigen di perairan akan mempengaruhi kecepatan makan ikan (Effendie, 1997). Menurut Kordi (2011), konsentrasi oksigen yang baik untuk budidaya ikan adalah antara 4 – 7

mg.L⁻¹. Ikan gabus mampu bertahan hidup pada perairan dengan kandungan oksigen rendah hingga 2 mg.L⁻¹. Menurut Khairuman (2008) kandungan oksigen terlarut dalam air yang ideal untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan lele dumbo adalah >3 mg.L⁻¹.

Menurut Stickney (1979) suplai oksigen di perairan sebaiknya berbanding lurus dengan kepadatan ikan dan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Sehingga dengan semakin meningkatnya kandungan oksigen di perairan mengurangi peningkatan produktivitas ikan. Kandungan oksigen yang rendah menyebabkan nafsu makan menurun, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan (Zonneveld *et al.*, 1991).

Menurut Floyd & Watson (2005) bahwa Ammonia adalah produk sisa metabolisme yang utama dari ikan, dikeluarkan melalui insang dan urine. Sumber utama amonia sebenarnya berasal dari protein pada pakan ikan yang dimakan oleh ikan untuk kebutuhan energi dan nutrisi, deaminasi asam amino menjadi energi menghasilkan ammonia yang dikeluarkan sebagai sisa metabolisme. Menurut Boyd (1979) menyatakan bahwa kandungan amoniak untuk kehidupan ikan adalah kurang dari 1 mg.L⁻¹. Pada tabel 19 dapat dilihat bahwa kadar ammonia pada perlakuan (P1 kontrol) berkisar (0,00–0,01 mg.L⁻¹) ; (P2) berkisar (0,00–0,01 mg.L⁻¹) ; (P3) berkisar (0,00–0,01 mg.L⁻¹) dan (P4) berkisar (0,00–0,01 mg.L⁻¹).

Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa kandungan ammonia pada penulisan ini dalam kisaran toleransi untuk menunjang kehidupan benih ikan Gabus Haruan. Hal ini dikarenakan ikan gabus mempunyai kelebihan yaitu mampu mentolerir kondisi yang tidak menguntungkan dibanding ikan lainnya seperti kadar amonia yang tinggi (Bijaksana, 2010).

Bijaksana (2010) menyatakan besarnya kemampuan toleransi ikan Gabus terhadap kadar ammonia terlarut dalam air yaitu pada konsentrasi amoniak lebih dari 0,54 – 1,57 mg.L⁻¹ pada pH 10,0. Berdasarkan hasil penulisan Almaniar (2011), diketahui bahwa benih ikan Gabus masih dapat hidup pada kandungan ammonia sebesar 0,62 – 2,42 mg.L⁻¹. Jianguang *et al* (1997), menyatakan bahwa besarnya kemampuan toleransi ikan gabus terhadap kadar amonia terlarut dalam air yaitu pada konsentrasi amonia lebih dari 0,54 – 1,57 mg.L⁻¹.

Kandungan racun yang berbahaya dalam budidaya diantaranya adalah nitrogen. Nitrogen yang dibuang ikan ke perairan, 60-90% dalam bentuk amoniak, yang sangat toksik dan berbahaya bagi ikan bahkan dapat menyebabkan kematian ikan. Kadar ammonia sebaiknya berkisar < 0,1 mg.L⁻¹, walaupun tingkat toleransi ikan terhadap ammonia (NH₃) pada umumnya adalah 0,0-2,0 mg.L⁻¹ (Boyd, 1990). Daya racun amoniak akan meningkat jika kadar oksigen dalam dalam air rendah atau menurun. Pada budidaya ikan konsentrasi ammonia bergantung pada kepadatan populasi, metabolisme ikan, pergantian air, dan suhu. Meningkatnya kandungan amoniak dalam air dapat menyebabkan ikan mengalami stres dan ikan mudah terkena penyakit, serta pertumbuhan terganggu (Boyd, 1990).

Daftar Pustaka

- Arofah, Y. H. 1991. Pengaruh Jumlah Pakan dan Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). Skripsi Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro Semarang.
- Allington, N.I. 2002. *Channa striata* Blkr. Fish Capsule Report for Biology of Fishes.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2003. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist. Arlington.Virginia. USA: Association of Official Analytical Chemists. Inc.
- Andriani. 2004. Analisis Hubungan Parameter Fisika Kimia dan Klorofil-a dengan Produktivitas Primer Fitoplankton di Perairan Pantai Kabupaten Luwu. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Affandi, R., D. S. Sjafei., M. F. Rahardjo dan Sulistiono. 2004. Fisiologi Ikan: Pencernaan dan Penyerapan Makanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 215 halaman.
- Afrianto dan Liviawaty. 2005. *Pakan Ikan. Kanasius*. Yogyakarta.
- Araneda, M., E.P. Peres & L.E Gasca. 2008. White shrimp *Penaeus vannamei* culture in freshwater at three densities: condition state base don length and weight. 283:13-18.

- Almaniar, S. 2011. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Pemeliharaan dengan Padat Tebar Berbeda. Manajemen Sumberdaya Perairan. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Alnanda., Yunasfi dan R, Ezraneti. 2013. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Pada Kondisi Gelap Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Aryzegovina, R., M. Amri dan Dahnil, A. 2015. Pengaruh Perbedaan Frekuensi Pemberian Pakan Komersil Terhadap Kelulusan Hidup dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Akuakultur*. 7(1):8-9.
- Ardianto. 2015. *Buku Pintar Budidaya Ikan Gabus Haruan*. Yogyakarta.
- Alfikri, R., Eka, I.R dan Eko, P. 2018. Frekuensi Pemberian *Tubifex* Sp yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*). *Ruaya* 6 (1) : 48-52.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Pond for Aquaculture*. Alabama : Elsevier Science.
- Ballestrazzi, RD., Lannari. ED., Agoro & Mion, A. 1994. The effect of dietary protein level and source on growth and body composition, total ammonia, and relative phosphate excretion of growing sea bass *Dicentrarchus labrax*. *Aquaculture*. 127 : 197-206.
- Buwono. 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan*. Kanisius. Yogyakarta. 50 halaman.
- Bijaksana, U. 2010. *Kajian Fisiologi Reproduksi Ikan Gabus (*Channa striata* Blkr) di Dalam Wadah dan Perairan*

- Rawa sebagai Upaya Domestikasi. Disertasi Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 137 halaman.
- Benedictus, J. 2013. Optimalisasi Pertumbuhan Pada Pendederan Ikan Lele Sangkuriang *Clarias* Sp. Melalui Pengaturan Frekuensi Pemberian Pakan. Departemen Budidaya Perairan. Skripsi Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 61 hlm
- Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Mandiangin. 2014. Naskah Akademik Ikan Gabus Haruan Hasil Domestikasi. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Mandiangin. Kalimantan Selatan.
- Chauchan RS. 1987. Food, parasites and length-weight relationship of a hill stream fish, *Schizothorax plagiostomus* (Heckel). *Indian Animal Research* 21 (2) : 93-96.
- Courtenay Jr. WR & JD Williams. 2004. Snakeheads (*Pisces, Channidae*) A Biological Synopsis and Risk Assessment. Colorado (US) : U.S. Geological Survey.
- Chanida, A. A. 2012. Kajian Sifat Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Pening Kabupaten Semarang. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNDIP. Semarang.
- Djadjasewaka, H 1985. *Pakan Ikan (Makanan Ikan)*. Yayasan Guna. Jakarta. 47 halaman.
- Djarajah, A.S. 1995. *Pakan Alami*. Kanisius. Yogyakarta. 87 hal.
- Deftari, P., H, Syandri dan Azrita. 2015. Perbedaan Frekuensi Pemberian Pakan *Tubifex* Sp Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemous goramy* Lac). *Akuakultur*. 8 (1) : 1-13.

- Dinas Perikanan, 2018. Laporan Tahunan Data Statistik Perikanan Tangkap. Kab. Kapuas. Provinsi Kalimantan Tengah
- Effendie, H. 2014. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta. PT. Kanisius, hlm 57-112.
- Evans. W, Hendry.Y dan Sunarto. 2014. Laju Konsumsi Pakan dan Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan Pemberian Atraktan Cacing Koot (*Pheretima sp*). Ruaya 1 (1) : 53-60.
- Fatmawati, L. 2002. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Dalam Bentuk Emulsi Terhadap Pertumbuhan Burayak Ikan Mas (*Cyprinus caprio L*). Prodi Pendidikan Biologi. Skripsi FKIP Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Floyd RF & Watson C. 2005. Ammonia Florida Cooperative Extention Service. University of Florida. Florida.
- Fujaya, Y. 2008. Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Fajri, M.A., Adelina dan Netti, A. 2015. Penambahan Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 6 (1) : 4 halaman.
- Febrianti, H., Komsanah, S dan Catur, A.P. 2016. Pengaruh Perbedaan Sumber Asam Lemak pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii, Lecepede*). Sain dan Teknologi Akuakultur 2 (1) : 24-33.
- Gwithier D and DJ Groves. 1981. Gastric emptying in *Limanda limanda L.* and return of appetite. J. Fish Biol. 18 (3) : 245-259.

- Gusrina, 2008. Budidaya Ikan. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional. Hal 167-249.
- Ghufran. H. Kordi. K dan A. B. Tancung. 2010. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budi Daya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Huet, M. 1972. Text book of Fish Culture. Fishing News (Books) Ltd. Surrey. pp 436.
- Hartati, Y. 1982. Peningkatan Padat Penebaran Ikan Nila (*Tilapia nilotica*) Dalam Sangkar di Waduk Lido dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Mortalitas. Skripsi Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- Haetami, Kiki, Ika S dan Yuli. A. 2007. Kebutuhan dan Pola makan Ikan Jambal Siam dari Berbagai Tingkat Pemberian Energi Protein Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dengan Efisiensi. Laporan Penulisan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Haryati, E. Saede dan A. Pranata. 2011. Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot Terhadap Retensi dan Efisiensi Pemanfaatan Nutrisi pada Tubuh Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Skripsi. Universitas Hasanudin. Makasar. Hal 7-8
- Hidayat, A. D., Ade D. S. dan Yulisman. 2013, Kelulusan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp*). Akuakultur Rawa Indonesia 1 (2) : 161-172.
- Hermawan, Y., Rosmawati dan Mulyana. 2013. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti*) yang diberi Pakan dengan *feeding rate* Berbeda. Pertanian 4 (1) : 1-5.

- Herawati, V. E dan M. Agus. 2014. Analisis Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Lele (*Clarias gariepenus*) yang diberi Pakan *Daphnia sp.* Hasil Kultur Massal Menggunakan Pupuk Organik Difermentasi. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. 26 (1) : 1 – 11.
- Handayani, I., Erwin, N dan Marini, W. 2014. Optimasi Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*). Akuakultur Rawa Indonesia 2 (2) : 175-187.
- Hanief, M.R., Subandiyono dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Tawes (*Puntius javanicus*). Akuakultur Management and Technology. 3 (4) : 67-74.
- Heriansah dan Dian, N.F.A. 2016. Kinerja Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Dinamika Kualitas Air pada Berbagai Wadah Pemeliharaan. Balik Diwa 7 (2) : 15 – 21.
- Iskandar, R. dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang Perikanan dan Kelautan. 40 (1) : 18-24.
- Isnawati. N., Romziah Sidik dan Gunanti Mahasri. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Laju Pertumbuhan Relatif Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Perikanan dan Kelautan 7 (2) : 121-124.
- Islami, A.N., Zahidah, dan Zuzy, A. 2017. Pengaruh Perbedaan Siphonisasi dan Aerasi Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup pada

- Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Stadia Benih. Perikanan dan Kelautan. 8 (1) : 73-82.
- Jianguang, Q., Fast, AW & Kai, AT. 1997. Tolerance of snakehead (*Channa striatus*) to ammonia at different pH. J World Aquaculture. 28: 87-90
- Jobling, M. 2002. Enviromental factor and rates of development and growth. In handbook of fosh biology and fisheries, 1. Hart, PJB and Reynolds, JD. (eds). Blackwell Publishing, Oxford. Pp:107-109
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, and S. Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater Fishes Of Western Indonesia And Sulawesi. Periplus Edition EMDI Project, Jakarta.
- Khairuman. 2008. *Syarat Hidup lingkungan bagi lele dumbo*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Khan, S., M.A. Khan., K. Miyan and M Mubark. 2011. Length-weight elationship for nine freshwaterteleosts collected from River Gangga, India. Hal 401- 405
- Kordi, K.M.G.H. 2011. Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Kpogue D, Gangbazo H., & Fiogbe E. 2013. A preliminary study on the dietary protein requirement of *Parachanna obscura* larvae. 13:111-117.
- Kharyadi. J, 2014. Pengaruh Perbedaan Frekuensi Pemberian Pakan *Tubifex sp.* Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Bung Hatta. Padang.

- KKP, 2015. Kepmen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 18/KEPMEN-KP/2015 Tentang Pelepasan Ikan Gabus Haruan.
- Kusmini, I.I., Vitas, A. P., Deni, R dan Fera, P.P. 2015. Hubungan Panjang-Bobot dan Aspek Reproduksi Ikan Gabus (*Channa striata*) Hasil Tangkapan di Perairan Parung, Jawa Barat.
- Kusmini, I. I., Rudhy, G., Vitas, A.P dan M.H Fariduddun A.T. 2016. Budidaya Ikan Gabus. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar dan Penyuluhan Perikanan. Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta. 76 pp.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationships and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). Journal Animal Ecology, 20: 201-219.
- Lowem, C., and R.H. Connell. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, London, pp: 159-173.
- Lan, C.C. dan B.S. Pan 1993. Invitro Ability Stimulating The Proteolysis of Feed Protein in The Midgut Gland of Grass Shrimp (*Pennaeus monodon*). Aquaculture 109 : 59-70.
- Lambert, Y. dan J.D. Dutil. 1997. Can simple condition indices be used to monitor and quantify seasonal changes in the energy reserves of Atlantic cod (*Gadus morhua*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 54 (Suppl. 1): 104-112
- Lakra WS, Mohindra V, and Lal KK. 2007. Fish genetics and conservation research in India: Status and perspectives. Fish Physiology and Biochemistry. 33 (4) : 475-487.

- Lorenzen K, Beveridge MCM, and Mangel M. 2012. Cultured fish: Integrative biology and management of domestication and interactions with wild fish. *Biological Reviews*. 87 (3) : 639-660.
- Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Ternak. 2019. Laporan Hasil Analisis Sampel Pakan dan Ikan Gabus. Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pertanian Jurusan Peternakan. UNLAM.
- Maynard LA, JK Loosli, HF Hintz and RG Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company. New Delhi.
- Mudjiman. 1984. Makanan Ikan. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mudjiman. A, 1999. Makanan Ikan. PT. Penebar Swadaya Jakarta. 179 halaman.
- Meretsky, V.J., R.A. Valdez., M. E Douglas., MJ Brouder., OT Gorman and PC Marsh. 2000. Spatiotemporal variation in lengthweight relationships of endangered humpback chub: implications for konservasi and management. *Transactions of the American Fisheries Society*, 129 : 419-428.
- Masyamsir. 2001. *Membuat Pakan Ikan Buatan*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Mudjiman, A. 2001. *Makanan Ikan*. Penerbit : Penebar Swadaya, Jakarta. 190 halaman.
- Millamena, Oseni, M., Relicado, M., Coloso and Felicitas P. P. 2002. Nutrition in Tropical Aquaculture. Southeast Asian Fisheries Development Center. Tigbauan, Iloilo, Philippines.
- Makmur, S. 2003. Biologi Reproduksi, Makanan dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch) di Daerah Banjiran Sungai Musi, Sumatera Selatan. Tesis Program Pasca Sarjana. Institute Pertanian Bogor.

- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta. 182 halaman.
- Merlina, 2004. Pemberian Tepung Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Dosis Berbeda Dalam Pakan untuk Merangsang Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam Akuarium. Departemen Pendidikan & Kebudayaan. Skripsi. Fakultas Perikanan. Banjarbaru. 76 halaman.
- Muslim. 2007. Jenis-jenis Ikan Rawa yang Bernilai Ekonomis. UNSRI. Indralaya.
- Muflikhah, N., M Safran dan N.K Suryati. 2008. Gabus. Balai Riset Perikanan Perairan Umum (BRPPU). Palembang.
- Muchlisin, Z.A. 2010. Diversity of freshwater fishes in Aceh Province, Indonesia with emphasis on several biological aspects of the Depik (*Rasbora tawarensis*) dan endemic Species in Lake Laut Tawar. Disertasi Ph.D Universiti Sains Malaysia, Penang.
- Mulyadi, Usman M.T, dan Suryani, 2010. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Silais (*Ompok hypophthalmus*). Berkala Perikanan Terubuk. 38 (2) : 21-40.
- Mochammad. 2011. *Ilmu Kandungan Nutrisi* Edisi ke-3. Jakarta : Bina Pustaka.
- Madinawati. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Campuran Pelet dan Usus Ayam dengan Persentase Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas. Skripsi Fakultas Pertanian. Jurusan Perikanan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Muthmainnah, D. 2013. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch, 1793) yang dibesarkan di Rawa Lebak. Propinsi

- Sumatera Selatan. Balai Penulisan Perikanan Perairan Umum. Sumatera Selatan. Palembang. hal 184-190.
- Murjiyanti, A. 2018. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch 1793) di Rawa Pening Kabupaten Semarang. Manajemen Sumberdaya Perikanan. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- National Research Council (NRC). 1983. Nutrient Requirement of Warmwater Fishes and Shellfishes. National Academy of Sciences. Washington DC, 102.
- Nasoetion, A.H. dan Barizi, 1985. Metode Statistik untuk Perikanan. Kesimpulan. Penerbit Gramedia Jakarta. 233 halaman.
- National Research Council (NRC). 1993. Nutrient Requirements of Fish. Washington DC : National Academy of Sciences.
- Nofyan E. 2005. Pengaruh Pemberian Pakan dari Sumber Nabati dan Hewani Terhadap Berbagai Aspek Fisiologi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). Ikhtiologi Indonesia. 5(1):1-3.
- Nurdin, M., A. Widiyati., Kusdiarti., dan I. Insan. 2011. Pengaruh Frekuensi Pemberian Pakan Terhadap Produksi Pembesaran Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Keramba Jaring Apung Waduk Cirata. Teknologi Akuakultur. 825-830.
- Nugroho, S.E., T. Efrizal, dan A. Zulfikar. 2013. Faktor Kondisi dan Hubungan Panjang Berat Ikan Selikur (*Scomber australasicus*) di Laut Natuna yang Didaratkan di Pelataran KUD Kota Tanjung Pinang. Program Studi Management Aquatic Resources, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Hal 1-10.

- Ndobe, S., N. Serdiati and A. Moore. 2013. Upaya Domestikasi Melalui Pembesaran Ikan Gabus (*Channa striata*) di Dalam Wadah Terkontrol. *Aquaculture*. pp 165-175.
- Nur, A., Zainal, A., Muchlisin dan Iwan, H. 2016. Pertumbuhan dan Kelulusan hidup Benih Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*) pada Ransum Harian yang Berbeda. *Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1 (1) : 1-11.
- Ningsi, Y. 2017. Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Rawa Aopa Watumohai Desa Pewuta Kec. Angata Kab. Konawe Selatan. Skripsi. Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo Kendari.
- Omar, A., S. Bin. 2005. Modul Praktikum Biologi Perikanan. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Primavera, J.H., F.D. Parado., Estepa & J.L. Leбата. 1998. Morphometric relationship of length and weight of giant tiger prawn *Penaeus monodon* according to life stage, sex and source. *Aquaculture*, 164: 67-75.
- Putri, S. I., Isdradjad, S dan Sulistiono. 2017. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Selar Kuning (*Selaroides leptolepis*) di Perairan Selat Sunda. *Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9 (2) : 577-584.
- Purnamawati, 2017. Kinerja Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch.) pada Lahan Pasang Surut Melalui Rekayasa Kualitas Air. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Royce, F. W. 1973. Introduction to The Fishery Sciences. College of Fisheries University of Washington. Academic Press. New York and London. 351 p.

- Rabegnatar, I.N.S.& Tahapari. E. 2002. Formulasi Pakan Lengkap Untuk Pembesaran Benih Lele (*Clarias batracus*). Penulisan perikanan Indonesia. (8) : 2 hal 31-38.
- Rukminasari, Nita, N., Nadiarti, A dan Khaerul. 2014. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Air Laut Terhadap Konsentrasi Kalsium dan Laju Pertumbuhan *Halimeda* Sp. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Ilmu Kelautan dan Perikanan. 24 (1): 28-34.
- Rebeka, S. P., Yunasfi dan Indra, L. 2014. Analisis Isi Usus Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) pada Perairan Pantai Labu Kab. Deli Serdang Sumatera Utara. Aquacoastmarine. 8 (3) : 1-9.
- Rahimnejad, S., Ban IC., Park, JY., Sade, A., Choi, J and Lee SM. 2015. Effects of dietary protein and lipid levels on growth performance, feed utilization and body composition of juvenile hybrid grouper, *Ephinephelus fuscoguttatus* x *E. lanceolatus*. pp 283-289.
- Rosalia, D. 2017. Kajian Pemanfaatan Tepung Bekicot (*Achatina fulica*) Sebagai Bahan Baku Pakan Benih Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch,1793). Program Studi Budidaya Perairan. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Stickney RR. 1979. A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, Inc. New York, p 1-125.
- Steel, R.G.D, and J.H. Torrie, J 1982. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Steel, R. G. D. and J. H, Torrie. 1985. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw Hill, New York.
- Soeseno, S. 1988. Budidaya Ikan dan Udang Dalam Tambak. PT. Gramedia. Djakarta. 179 halaman.

- Saputra. H. 1988. Membuat dan Membudidayakan Ikan Dalam Kantong Jaring Apung. CV. Simplek. Jakarta. 71 halaman.
- Sudjana. 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi Ke-3. Bandung: Tarsito.
- Sunarno MTD. 1991. Pemeliharaan Ikan Jelawat (*Leptobarsa hoeveni*) dengan Frekuensi Pemberian Pakan Berbeda. Perikanan Darat. 10 (2) : 76-80.
- Sudjana, 1994. Desain dan Analisis Eksperimen. Edisi ketiga. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Schneider JC, Laarman PC, Gowing H. 2000. Length-Weight Relationship, with Periodic Updates. Michigan (US): Michigan Department of Natural Resources, Fisheries Special Report 25. Ann Arbor.
- Siregar. A., Djarijah. 2001. Budidaya Ikan Bawal. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Suryanti Y, A. Priyadi dan H Mundriyanto. 2003. Pengaruh Rasio Energi dan Protein yang Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Protein pada Benih Baung (*Mystus nemurus* C.W.). Penulisan Perikanan Indonesia 9 (1), 31-36.
- Syamsunarno, M. B. 2008. Pengaruh Rasio Energi-Protein yang Berbeda pada Kadar Protein Pakan 30% Terhadap Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shukor, M.Y., Samat, A., Ahmad, A.K., & Ruziaton, J. (2008). Comparative analysis of length-weight relationship of *Rasbora sumatrana* in relation to the physico-chemical characteristic in different geographical areas in peninsula Malaysia. Malaysian Applied Biology, hal 21-29.

- Samsudin, R., N, Suhenda dan Kusdiarti. 2008. Penentuan Frekuensi Pemberian Pakan untuk Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus*). Teknologi Perikanan. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta. 978 – 979 – 786 – 025 - 7.
- Suwarni. 2009. Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Butana *Acanthurus mata* (Cuvier, 1829) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Pantai Desa Mattiro Deceng, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan. Torani. hal 160 – 165.
- Sugiyono. 2011. Metode Penulisan Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan R&D). Bandung : Alfabeta.
- Sasanti, A. D., dan Yulisman. 2012. Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Buatan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp.). Lahan Suboptimal. 1 (2) : 158-162.
- Susanto, H. 2013. Aneka Ragam Jenis dan Cara Membuat Kolam Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Serajuddin, ML., Prasad and Pathak, BC. 2013. Comparative study of length-weight relationship of freshwater murrel, *Channa punctatus* (Bloch 1793) from lotic and lentic environments. World Journal of Fish and Marine Sciences 5(2):233-238.
- Sagala. L. S. M. Idris, dan M. N. Ibrahim. 2013. Perbandingan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) Jantan dan Betina pada Metode Kurungan Dasar. Mina Laut Indonesia. 3 (12): 46-54
- Syahrir, M.R. 2013. Kajian Aspek Pertumbuhan Ikan di Perairan Pedalaman Kab. Kutai Timur. Ilmu Perikanan Tropis. 18 (2) : 8-13

- Saade, E. 2013. Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mengonsumsi Pelet Produk Industri Pakan Ikan Skala Rumah Tangga. Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Setiawati, J. E., Tarsim, Y.T. Adiputra dan Siti, H. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1 (2) : 151-162.
- Shafi,S., A.R.Yousuf & Muni Parveen, 2013. Length-weight relationship and breeding biology of *Puntius conchoni* (Hamilton 1822) from Dal Lake Kasmir. pp 299-312.
- Sahabuddin., A. Kheriyah dan A. Chadijah. 2014. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Karbondioksida (CO₂) Terhadap Pertumbuhan Populasi dan Performansi Fitoplankton Adopsi (*Emiliana Huxleyi* Sp) Skala Laboratorium. *Ilmu Perikanan*. 3 (2) : 309-319.
- Suriansyah. 2014. Pengaruh Padat Tebar yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang di pelihara Dalam Baskom Plastik. Program Studi Budidaya Perairan. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Antakusuma. Pangkalan Bun.
- Savitri, A., Qadar, H dan Tarsim. 2015. Pertumbuhan Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang dipelihara dengan Sistem Bioflok Pada *Feeding Rate* yang Berbeda. *Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 4 (1) 453-459.
- Saputra, H., Andi N dan Isriansyah. 2016. Kombinasi Pakan Alami Cacing (*Tubifex Sp*) dan Pakan Buatan Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih

- Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch) Dalam Upaya Domestikasi Ikan Spesifik Lokal. Sains dan Teknologi Akuakultur. 2 (2) : 20-27.
- Setiawan A. 2016. Periode Waktu Pergantian Cacing Sutera dengan Ikan Rucah Sebagai Pakan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Sobirin, M., Rusliadi, N. A dan Pamukas. 2017. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan (*Tubifex* Sp) Dengan Jumlah Berbeda. Laboratorium Teknologi Budidaya. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau Pekanbaru.
- Sianturi, A. dan Syammaun. U. 2018. Pengaruh Waktu Pemberian Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan kelulusan Hidup Ikan Lele (*Clarias* sp.) Aquacoastmarine. 6 (4) : 1-11.
- Suparman, S., Neneng, P. dan Ika, F. 2018. Distribusi Ukuran Ikan Teri Hasil Tangkapan Jaring Puring di Perairan Pulolampes. Kabupaten Brebes Jawa Tengah. Fisheries and Marine Science. 2 (2) : 1-8.
- Takeuchi, T. 1988. Laboratory work chemical evaluation of dietary utrients.p.179-233. In: Watanabe, T. (Ed). Fish nutrition and mariculture JICA.The general aquaculture course. Kanagawa international fisheries training centre. Japan International Cooperation Agency (JICA), Tokyo, 233 pp.
- Talwar, P.K., dan A.G. Jhingran. 1992. Inland Fisheries of India and Adjacent Countries. Balkema. Rotterdam.
- Tresnati, J. 2001. Kajian Aspek Biologi Ikan Sebelah Langkau (*Psettodes arumei*) di Perairan Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. Disertasi Program Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Tahapari, E., dan Suhenda, N. 2009. Penentuan Frekuensi Pemberian Pakan untuk Mendukung Pertumbuhan Benih Ikan Patin Pasupati. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar. Bogor. Berita Biologi. 9 (6) : 693-698.
- Vivekanandan, E. 1977. Surfacing activity and food utilisation in the obligatory air breathing fish *Ophiocephalus striatus* as a function of body weight. *Hydrobiologia*. 55 : 99-112.
- Viola, S and U. Rappaport. 1979. The "Extra Calorie Effect" of Oil in Nutrition of Carp. *Bamidgeh* 31 (3) 51-69.
- Vahl, O. 1979. An Hypothesis on the control of food intake in fish. *Aquaculture*, 17 : 221-229
- Weber, M. & Beaufort, L.F.D. 1922. The Fishes of the Indo Australian archipelago. IV. p 312-330.
- Weatherley, A.H. 1972. Growth and Ecology of Fish Populations .Academic Press.New York. 175 pp.
- Wooton, R.J, M. Allen, and S.J. Cole. 1980. Effect the body weight and temperature on the maximum daily food consumption of *Gasterosteus aculeatus* L.and *Phoxinus phoxinus* (L). Selecting and appropriate model. *Journal of fish biology*
- Wiadnya, D.G.R, Hartati, Y. Suryanti, Subagyo, dan A.M. Hariati. 2000. Periode Pemberian Pakan yang mengandung Kitin untuk Memacu Pertumbuhan dan Produksi Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.). *Penelitian Perikanan Indonesia*, 6 (2) : 62-67.
- Wijayanti, K. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Palmas. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Departemen Biologi. Aquaculture. Universitas Indonesia. Depok.

- Yandes. Z, ridwan. A dan ing. M. 2003. Pengaruh Pemberian Selulosa Dalam Pakan Terhadap Kondisi Biologis Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami* Lac). Iktiologi Indonesia, 3 (1). 27-33.
- Yulisman, Dade, J dan Mirna, F. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Berbagai Tingkat Pemberian Pakan. Pena Akuatika. Kelautan dan Perikanan. 3 (1) : 43-48.
- Yulisman, Mirna, F. dan Dade, J 2012. Peningkatan Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Melalui Optimasi Kandungan Protein Dalam Pakan. Berkala Perikanan. Terubuk. 40 (92) 47-55.
- Zein, E. 1984. Pengaruh Frekuensi Pemberian Makanan Tiga, Lima, dan Tujuh Kali Sehari Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas. Skripsi Fakultas Perikanan. IPB. Bogor.
- Zonneveld, N. E., Husiman, A & Bond, J. H. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zahrah, F. 2014. Evaluasi Pertumbuhan dan Kualitas Nutrien Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi Pakan Mengandung Tepung Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). Departemen Budidaya Perairan. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zahra, S.A., Supono, dan B. Putri. 2019. Pengaruh *feeding rate* (FR) yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Dengan Sistem Bioflok. Akuakultur Rawa Indonesia 7 (2) : 86-98.

Biografi Penulis



Herliwati lahir di Amuntai, Kalimantan Selatan, 29 September 1964. Gelar kesarjanaan (Ir) diperoleh dari jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat pada tahun 1989. Tahun 1996 penulis menyelesaikan program Magister di

Universitas Gadjah Mada Jurusan Biologi Program Studi Ekologi Hewan. Gelar Doktor (Dr) diperoleh dari Program studi Ilmu Pertanian Fak Pertanian Universitas Brawijaya, Malang pada tahun 2012.

Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap Pada Jurusan/Prodi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Kalimantan Selatan. Sejak tahun 2000 sampai 2012 penulis menjabat sebagai ketua Laboratorium Biologi Perairan di Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Tahun 2013 sampai 2017 penulis menjabat sebagai Ketua Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat. Mulai tahun 2016 sampai sekarang sebagai kordinator Pengabdian pada masyarakat di Pusat penelitian Lingkungan Hidup (PPLH).

Selain sebagai Dosen Tetap di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, penulis juga

sebagai dosen di Program Magister Ilmu Perikanan (S2) dan aktif di bidang lingkungan hidup.



Mijani Rahman lahir di Banjarmasin, Kalimantan Selatan 27 Agustus 1963. Gelar kesarjanaan (Ir) diperoleh dari Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat pada tahun 1986. Tahun 1996 penulis menyelesaikan Program Magister di Universitas Gadjah

Mada Program Studi Ilmu Lingkungan.

Gelar Doktor (Dr) diperoleh dari Program studi Ilmu Pertanian Fak Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2012. Dan Jabatan Guru Besar diperoleh pada tahun 2018. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen tetap di Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Kalimantan Selatan sejak Tahun 1988. Tahun 1998 - 2008 penulis menjabat sebagai Kepala Laboratorium Kualitas Air di Fakultas Perikanan. Tahun 2008-2009 penulis menjabat sebagai Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Tahun 2013 sampai 2017 penulis menjabat Ketua Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan. Tahun 2019 sampai sekarang penulis diangkat sebagai Kepala Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Lambung Mangkurat.

Selain sebagai Dosen Tetap di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, penulis juga sebagai dosen di Program Magister PSDAL (S2) dan Program Doktor (S3) Ilmu Pertanian Universitas Lambung Mangkurat dan aktif di bidang lingkungan hidup. Sejak tahun 2013 sampai

sekarang penulis menjadi reviewer pada Jurnal of Tropical Fisheries.



Emmy Lilimantik. Pada tahun 1994 penulis memperoleh gelar S1 dari Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat, kemudian lulus S2 Prodi ekonomi Pertanian di Universitas yang sama pada tahun 2003 dan pada tahun 2014 berhasil menyelesaikan S3 Prodi Ekonomi Pertanian Universitas Brawijaya. Mulai tahun 1995 sampai sekarang, penulis tercatat aktif sebagai staff pengajar di Prodi Sosial Ekonomi Perikanan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat.