
**Pemanfaatan Minyak Ikan Gabus terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup dan
Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*)**

**Survival and growth response of snakehead fish (*Channa striata*) seeds fed on
snakehead fish oil-based feed**

Aulia Fitrah Purnama¹⁾, Nursyahran^{*2)}, Heriansah²⁾

¹⁾Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Makassar

²⁾Program Studi Ilmu Kelautan Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Makassar

²⁾Program Studi Budidaya Perairan Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Makassar

*Corresponding author: nursyahran00@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak ikan gabus yang berbeda pada pakan terhadap sintasan dan pertumbuhan pada benih ikan gabus. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh konsentrasi minyak ikan gabus pada pakan buatan terhadap sintasan dan pertumbuhan benih ikan gabus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2019. Penelitian ini dilakukan di Hatchery Air Tawar Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan yaitu pengkayaan minyak ikan gabus pada pakan pellet, masing-masing dengan konsentrasi 10% (A), 15% (B), 20% (C) dan tanpa penambahan minyak ikan gabus (kontrol). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Variabel penelitian terdiri dari tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan minyak ikan gabus berpengaruh signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus. Demikian pula dengan pertumbuhan mutlak, penambahan minyak ikan gabus berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan. Hasil uji lanjut menunjukkan penambahan minyak ikan gabus 15% meningkatkan kelangsungan (96%) dan pertumbuhan (0.12 g) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya. Dengan demikian maka penambahan minyak ikan gabus dosis 15% merupakan konsentrasi terbaik untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele.

Kata kunci : Minyak ikan gabus , benih ikan gabus, tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan mutlak

Abstract

The research aims to study the effect of different concentrations of snakehead fish oil in the feed on the survival rate and growth of snakehead fish seeds. The results of this research may inform the effect of snakehead oil concentrations in artificial feed on the survival and growth rate of snakehead fish seeds. This research was conducted from October to November 2019 at the Pangkep State Polytechnic of Agriculture Freshwater Hatchery. This research method used a completely Randomized Design (CRD). This study used a complete randomized design (CRD), with the treatment of snakehead fish oil enrichment in pelleted feed, each with a concentration of 10% (A), 15% (B), 20% (C), and without supplementation of snakehead fish oil (control). Each treatment was repeated 3 times, resulting in 12 experimental units. The research variables consisted of the survival rate and growth of snakehead fish fry. The results showed that snakehead fish oil supplementation significantly affected the survival rate of snakehead fish seeds. Likewise, the supplementation of snakehead fish oil had a significant effect on absolute growth. Further test results showed that supplementing 15% snakehead fish oil increased the

survival (96%) and growth response (0.12 g), which was significantly higher than other concentrations. Thus, supplementing snakehead fish oil at 15% is the best concentration to increase snakehead seed's survival and growth of snakehead seeds.

Keywords: snakehead fish oil, snakehead fish seeds, survival rate, absolute growth

PENDAHULUAN

Salah satu jenis ikan yang dapat dibudidayakan adalah ikan gabus karena merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, ikan gabus banyak diminati masyarakat karena mempunyai kandungan gizi yang tinggi yaitu 70% protein dan 21% albumin, asam amino yang lengkap serta mikronutrien zinc, selenium dan iron (Dirjen Perikanan 1996).

Salah satu aspek untuk mendukung keberhasilan budidaya adalah aspek pakan, dimana pakan merupakan unsur terpenting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Ikan membutuhkan zat gizi seperti protein, karbohidrat, dan lemak yang digunakan untuk menghasilkan energi terutama untuk keperluan hidup.

Sementara itu pakan buatan khusus untuk ikan gabus belum ada, sehingga banyak pembudidaya ikan gabus menggunakan alternatif pakan yang mengandung kadar protein tinggi yang diperuntukkan bagi ikan lain, seperti pakan ikan kerapu, ikan kakap, serta pakan udang. Akan tetapi kandungan nutrisi pada pakan tersebut belum memenuhi semua nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan gabus, seperti kandungan lemak.

Peran lemak dalam pakan adalah sebagai sumber energi. Lemak adalah salah satu zat makanan utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan ikan, karena lemak memiliki nilai sumber energi yang tinggi yang dapat digunakan aktivitas sehari-hari ikan seperti berenang, mencari makan, menghindari musuh, pertumbuhan, dan ketahanan tubuh. Lemak dan minyak

merupakan bagian terbesar dan terpenting kelompok lipid, yaitu sebagai komponen makanan utama bagi organisme hidup. Lemak dan minyak penting karena adanya asam-asam lemak esensial yang terkandung di dalamnya. Fungsinya dapat melarutkan vitamin A, D, E, dan K yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tubuh (Sutantyo, 2011). Berdasarkan Utomo *et al.*, (2006), ikan air tawar lebih banyak membutuhkan asam lemak n-6 (linoleat) dari pada asam lemak n-3 (linolenat) atau campuran asam lemak n-6 dan n-3. Lemak selain sebagai sumber energi juga berfungsi sebagai sumber asam lemak. Asam lemak esensial adalah asam lemak yang tidak dapat disintesis oleh tubuh sehingga perlu ditambahkan melalui pakan. Sumber lemak tak jenuh antara lain berasal dari minyak ikan, cacing laut dan darat, tiram, cumi-cumi, dan artemia (Halver, *et. al* 2003).

Informasi tentang kebutuhan nutrisi untuk ikan gabus telah dikaji oleh beberapa peneliti sebelumnya. Samantaray and Mohanty (1997), menyebutkan bahwa respon pertumbuhan terbaik pada ikan gabus terhadap pakan buatan berkadar protein 40% dengan tingkat energi 4.400 kkal kg dan pemberian pakan perhari 3% dari bobot tubuh. Namun rasio konversi pakan masih tinggi yaitu 2.1. Demikian pula Aliyu-Paiko *et al.*, (2010) menyebutkan bahwa respon pertumbuhan terbaik ikan gabus terhadap pakan buatan dengan sumber protein tepung ikan dan *kasein* sebagai suplemen, pada tingkat energi 4.440 kkal g, kadar protein 45% dan lemak 6.5. Penelitian mengenai pengkayaan pakan

buatan dengan sumber lemak terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus masih terbatas. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengkayaan pakan buatan dengan sumber lemak berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli–September 2019. Penelitian ini dilaksanakan di Hatchery Air Tawar Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan gabus, pakan pellet, minyak ikan gabus dan label sedangkan alat yang digunakan adalah akuarium, seser, Blower, selang dan batu aerasi, Thermometer, pH Meter, DO Meter dan Timbangan analitik

Tahap Persiapan

a) Persiapan pengkayaan pakan uji

Pakan yang dikayakan pada penelitian ini adalah pakan pellet komersil. Dosis minyak ikan gabus yang akan dikayakan pada pakan komersil terdiri dari 4 dosis, yaitu 0 %, 10%, 15% dan 20% pada 100 gram pakan yang berarti dosis 0 % = 0 ml, 10%= 10 ml, 15%=15 ml, dan 20% = 20 ml. Pencampuran pakan dengan minyak ikan gabus yaitu minyak ikan gabus diambil menggunakan spuit 50 ml, kemudian disemprotkan pada pakan yang telah ditakar pada nampan lalu diaduk hingga rata. Kemudian dikering anginkan.

b) Persiapan wadah

Wadah yang digunakan pada penelitian ini adalah akuarium yang berukuran 60 x 30 x30 sebanyak 12 unit yang masing-masing diisi air sebanyak 48 liter dan wadah penelitian

disusun secara acak agar proses penanganan sama.

c) Ikan uji

Penelitian ini menggunakan benih ikan gabus berukuran 3,5 cm dengan berat 0.01 gram, di peroleh dari Balai Benih Ikan Air Tawar Citta Kabupaten Soppeng. Sebelum ikan uji dimasukkan ke dalam wadah, ditimbang ulang beratnya untuk memastikan berat sebenarnya. Kemudian benih ikan gabus dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan dengan padat tebar 15 ekor/unit

d) Pemeliharaan ikan uji

Untuk menghindari meloncatnya ikan gabus ditutup menggunakan waring (mesh 0.5 cm) Pemberian pakan dilakukan dengan feeding rate sebanyak 4%, dengan frekuensi empat kali sehari pada pukul 07.00, 11.00, 15.00 dan 19.00 selama 30 hari pemeliharaan. Kualitas air dijaga dengan cara dibersihkan dari kotoran menggunakan selang kecil (siphon) bersamaan dengan penggantian air sebanyak 50 %. Setiap pagi dan sore hari dilakukan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi oksigen terlarut, temperatur dan pH, sedangkan amoniak diukur setiap 7 hari. Setiap 1 minggu sekali dilakukan sampling bobot ikan untuk menyesuaikan jumlah pemberian pakan.

ANALISIS DATA

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), apabila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0.05$), maka di lakukan uji beda nyata dengan menggunakan uji Tukey. Perlakuan penelitian adalah pengkayaan pakan buatan dengan beberapa konsentrasi minyak ikan gabus. Perlakuan minyak ikan gabus pada pakan terdiri atas 4 dosis perlakuan, dimana setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Dosis

pengkayaan minyak ikan gabus pada pakan setiap perlakuan sebagai berikut:

Perlakuan A = konsentrasi minyak ikan gabus 10 ml

Perlakuan B = konsentrasi minyak ikan gabus 15 ml

Perlakuan C = konsentrasi minyak ikan gabus 20 ml

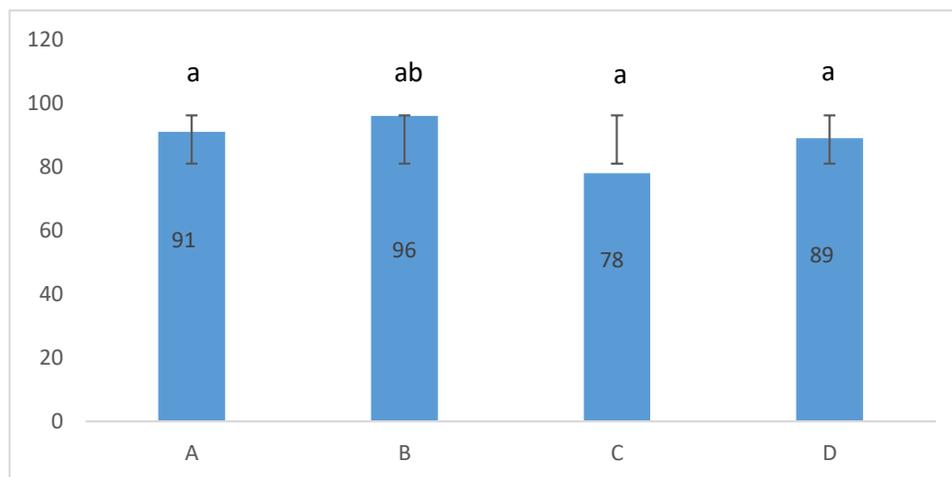
Perlakuan D = tanpa penambahan minyak ikan gabus

Perlakuan ini mengacu kepada penelitian (Maulana *et al.*, 2014) yang diaplikasikan pada benih Ikan sepat Mutiara (*Trichogaster leeri*) dengan perlakuan yang digunakan adalah : Perlakuan A = Pengayaan pakan dengan minyak hati ikan lemuru dosis 9 %. Perlakuan B = Pengayaan pakan dengan minyak hati ikan hiu dosis 9 %. Perlakuan C = Pengayaan pakan dengan minyak kedelai dosis 9 %. Pakan bentuk butiran halus dengan merk dagang FENG-LI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus setiap perlakuan pada akhir percobaan disajikan Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus setiap perlakuan

Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus menunjukkan peningkatan, tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan konsentrasi minyak ikan gabus 15% pada pakan (perlakuan B) sebesar 96%, disusul perlakuan tanpa penambahan minyak ikan gabus (perlakuan A) sebesar 89%, dan terendah pada perlakuan dengan penambahan konsentrasi minyak ikan gabus 20% pada pakan (perlakuan C) sebesar 78%. Terlihat pada Gambar 1 bahwa terjadi penurunan tingkat kelangsungan hidup pada penambahan konsentrasi minyak ikan gabus 20%. (perlakuan C). Hal ini diduga

konsentrasi minyak ikan gabus terlalu tinggi sehingga terjadi kematian pada benih ikan gabus yang diduga terjadi penimbunan asam lemak pada tubuh benih ikan gabus. Sementara itu tingginya sintasan pada perlakuan dengan penambahan minyak ikan gabus 15% (perlakuan B) pada pakan sudah sesuai dengan kebutuhan lemak pada pakan yang diberikan pada benih ikan gabus. Ikan air tawar tidak membutuhkan asam lemak tidak jenuh (HUFA) rantai panjang, tetapi asam lemak jenis C18 n-3 yaitu asam linolenat (18:3-n-3) dengan konsentrasi berkisar antara 0,5 –1,5 % dalam pakan (Craig & Helfrich, 2002). Asam lemak ini tidak dapat diproduksi dalam tubuh dan harus

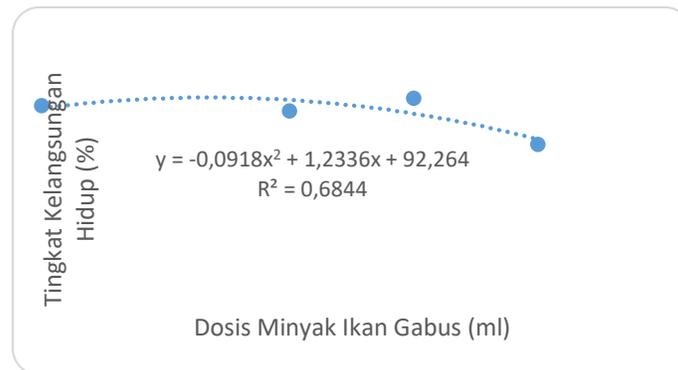
diperoleh dari pakan, kemudian dengan bantuan enzim diubah menjadi rantai hidrokarbon yang panjang. Pembentukan ikatan ganda membentuk HUFA, EPA dan DHA sangat penting untuk fungsi metabolik dan komponen dalam membran sel (Craig & Helfrich, 2002; Lall *et al.*, 2002).

Komposisi asam lemak dalam minyak ikan gabus kebanyakan mengandung asam lemak jenuh (Saturated Fatty Acid/SFA) yang lebih tinggi, jika dibandingkan asam lemak tak jenuh. Asam lemak tak jenuh terdiri dari Monounsaturated Fatty Acid (MUFA) dan Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) (Pontoh, 2019). Menurut Prahesty *et al.*, (2017), komposisi asam lemak jenuh yang paling tinggi pada minyak ikan gabus adalah asam heksadekanoat (asam palmitat).

Sementara itu menurut Sulhi (2009) *dalam* Maulana *et al.*, (2015), kandungan lemak 8 % menyumbangkan kelangsungan hidup benih ikan Batak (*Tor Soro*) sebesar 82,67 %. Hasil penelitian Lante *et al.*, (2010), menunjukkan bahwa penambahan kadar lemak 9 % memberikan nilai sintasan sebesar 93,3 %. Hal ini merupakan salah satu penyebab kebutuhan optimal akan asam lemak bagi pertumbuhan dan sintasan ikan. Penggunaan asam lemak yang tepat akan berpengaruh positif terhadap respon biologi ikan.

Hasil analisis ragam tingkat kelangsungan hidup menunjukkan bahwa konsentrasi minyak ikan gabus pada pakan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus.

Hubungan antara konsentrasi minyak ikan gabus pada pakan dengan tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus berpola kuadratik dengan persamaan regresi $Y = -0,0918x^2 + 1,2336x + 92,264$ dengan $R^2 = 0,6844$ disajikan pada gambar 2



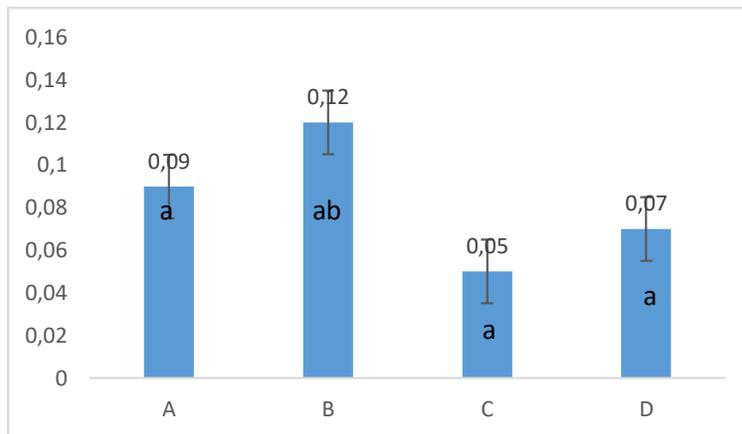
Gambar 2. Kurva hubungan antara konsentrasi minyak ikan gabus pada pakan dengan tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus

Berdasarkan persamaan regresi tersebut dapat diprediksi bahwa tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus maksimum dapat dicapai pada dosis 15%. Hubungan antara konsentrasi minyak ikan gabus + pakan dan tingkat kelangsungan hidup

benih ikan gabus tersebut berkorelasi positif yang kuat dimana tingkat kelangsungan hidup benih ikan gabus 68.44% dipengaruhi oleh konsentrasi minyak ikan gabus + pakan dan sisanya 31.56% dipengaruhi faktor lain.

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak benih ikan gabus setiap perlakuan pada akhir percobaan disajikan Gambar 3 berikut ini :



Gambar 3. Pertumbuhan mutlak benih ikan gabus setiap perlakuan

Gambar 3 menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan mutlak benih ikan gabus tertinggi diperoleh pada perlakuan konsentrasi minyak ikan gabus 15%, sebesar 0,12 gram, disusul perlakuan konsentrasi minyak ikan gabus 10% sebesar 0,09 gram, tanpa pemberian minyak ikan gabus sebesar 0,07 gram dan terendah pada perlakuan konsentrasi 20% minyak ikan gabus sebesar 0,05 gram. Hasil penelitian Wang *et al.*, 2005 bahwa lemak yang masuk ke dalam tubuh dapat menyediakan energi pemeliharaan metabolisme, sehingga sebagian besar protein dari pakan dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan. Akan tetapi, tingginya kandungan lemak akibat penambahan minyak ikan menyebabkan aktivitas enzim lipogenik menurun sehingga menghambat sintesis asam lemak. Bureau *et al.* (2008) dan NRC (2011) dalam Mukti *et al.* (2014) menambahkan bahwa tingginya kandungan lemak pada pakan akan meningkatkan peluang terjadinya peroksidasi lemak dan memengaruhi atribut sensor pada otot. Hal ini dapat berakibat pada rendahnya laju pertumbuhan dan konversi pakan meningkat.

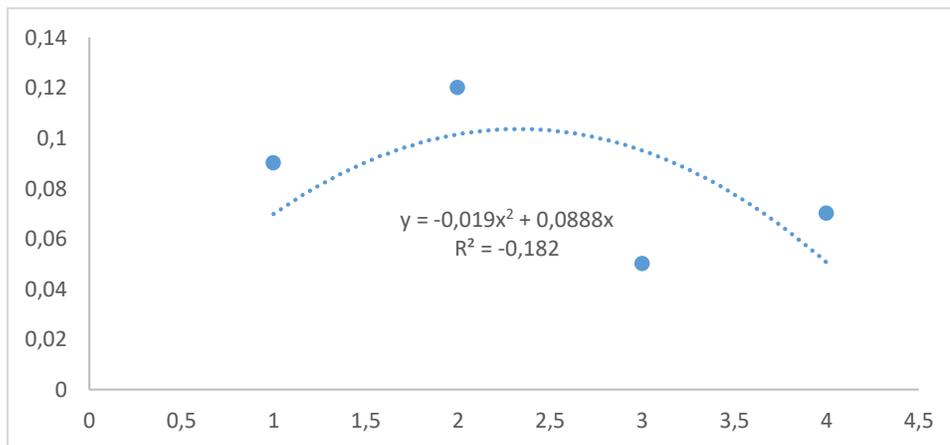
Hasil nilai pertumbuhan mutlak pada perlakuan 15% minyak ikan gabus (perlakuan B) memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya, dengan hal ini diduga semakin meningkatnya lemak yang ditambahkan ke dalam pakan, menyebabkan semakin besar sumber energi yang dihasilkan sehingga dapat digunakan untuk beraktivitas ikan, sedangkan sumber energi yang berasal dari protein dimanfaatkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan. Sanjayasari *et al.*, (2010) berpendapat bahwa terjadinya *protein sparing effect* oleh karbohidrat dan lemak sehingga dapat menyeimbangkan penggunaan sebagian besar aktivitas metabolisme dan maintenance tubuh tidak hanya bertumpu pada protein, sehingga protein yang terkandung dalam pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan. Pertumbuhan terjadi apabila adanya kelebihan energi, sehingga energi itu dipergunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme, dan aktivitas. Energi berasal dari minyak maupun lemak yang mencukupi maka energi yang berasal dari protein dipergunakan untuk membangun jaringan baru sehingga terjadi pertumbuhan (Lante, 2010). Menurut Hopher dalam Mohamad, (2005), pada umumnya ikan

membutuhkan asam lemak dari golongan omega 3 dan omega 6. Ikan air tawar tidak membutuhkan HUFA berantai panjang tetapi hanya membutuhkan asam linolenat kadarnya berkisar 0,5-1,5% dalam pakan kering. Komariyah (2009), menyatakan bahwa minyak ikan mengandung n-3 lebih tinggi yang dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi. Pada ikan, pertumbuhan akan meningkat apabila kandungan asam lemak n-3 yang diberikan 0,5-1,5% kg pakan (Nasution, 2007).

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2011), kekurangan asam lemak esensial akan mengakibatkan laju pertumbuhan menurun, efisiensi pakan menurun, tingkat kematian atau mortalitas meningkat. Ikan membutuhkan asam lemak 3 dan 6 dalam pakannya pada kadar tertentu. Kegagalan untuk menyediakan asam-asam lemak tersebut dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan

kematian bila terjadi dalam jangka waktu yang lama. Hasil analisis pertumbuhan mutlak menunjukkan bahwa konsentrasi minyak ikan abus pada akan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak benih ikan gabus. Perlakuan B mengalami peningkatan dalam pertumbuhan. Hal ini disebabkan bahwa ikan gabus mempunyai sifat omnivora yang mempunyai kemampuan dalam memanfaatkan lemak lebih baik daripada protein dan karbohidrat, sehingga pada penelitian ini diduga bahwa Ikan gabus memanfaatkan kandungan lemak pada pakan sebagai energi untuk pertumbuhannya.

Hubungan antara konsentrasi minyak ikan gabus pada pakan dengan pertumbuhan benih ikan gabus berpola kuadrat dengan persamaan regresi $Y = -0,019X^2 + 0,0888X$ dengan $R^2 = 0,182$ disajikan pada gambar 4



Gambar 4. Kurva hubungan antara konsentrasi minyak ikan gabus pada pakan dengan pertumbuhan benih ikan gabus

Berdasarkan Gambar 4 diatas memperlihatkan bahwa penggunaan minyak ikan gabus pada pakan menghasilkan nilai pertumbuhan mutlak yang tinggi dibandingkan dengan tanpa minyak ikan gabus. Berdasarkan persamaan regresi tersebut dapat diprediksi bahwa pertumbuhan mutlak benih ikan gabus

maksimum dapat dicapai pada dosis 15%. Kurva respon tersebut memperlihatkan bahwa pertumbuhan mutlak benih ikan gabus akan mencapai minimum dengan konsentrasi minyak ikan gabus yang optimum, dan selanjutnya akan mengalami penurunan apabila konsentrasi minyak ikan gabus

berkurang atau berlebih. Nilai $R^2 = 0.182$ menunjukkan bahwa 82% konsentrasi minyak ikan gabus mempengaruhi pertumbuhan mutlak benih ikan gabus dan sisanya 18% dipengaruhi faktor lain.

A. Kesimpulan

Tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada konsentrasi minyak ikan gabus 15% + pakan sebesar 96%, disusul pada konsentrasi minyak ikan gabus 10% sebesar 91%, dan terendah konsentrasi minyak ikan gabus 20% + pakan sebesar 78% dan pertumbuhan mutlak benih ikan gabus, tertinggi diperoleh pada penambahan minyak ikan gabus 15%, sebesar 0.12 gram, disusul penambahan 10% sebesar 0.09 gram, tanpa minyak ikan gabus sebesar 0.07 gram dan terendah pada konsentrasi minyak ikan gabus 20% sebesar 0.05 gram .

DAFTAR PUSTAKA

Aliyu-Paiko M, Hashim R, Chong AS, Yogarajag L, & El-Sayed AM. (2010)., Influence of different sources and level of dietary protein and lipid on the growth, feed efficiency, muscle composition and fatty acid profile of snakehead *Channa striatus* (Bloch, 1793) fingerling. *Aquacult Res.* 41:1365-1376.

Bureau DP, Hua K, & Harris AM. (2005)., The effect of dietary lipid and long-chain n-3 PUFA levels on growth, energy utilization, carcass quality, and immune function of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of the World Aquaculture Society* 29: 1–21.

Buwono. (2000)., Kebutuhan Asam Amino Esensial Dalam Ransum Ikan. Yogyakarta: Kanisius.

Dirjen Perikanan, (1996)., Komposisi gizi ikan gabus

Halver, J.E & Hardy, R.W. (2002)., Fish Nutrition. Third Edition. California USA. Academic Press Inc. 822pp. P:712-713

Hames D, & Hooper N. (2005)., Biochemistry, 3th. New York: Taylor and Francis.

Maulana Y, Basri Y & Elfrida, (2014)., Pengayaan pakan dengan sumber lemak berbeda Terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih Ikan sepat mutiara (*trichogaster leerii*).

Mukti. C.R., Utomo. N & Affandi R., (2014)., Penambahan minyak ikan pada pakan komersial terhadap pertumbuhan *Anguilla bicolor bicolor*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 13 (1), 54–60 (2014)

Samantary K, & Mohanty SS. (1997)., Interactions of dietary levels of protein and energy on fingerling snakehead, *Channa striata*. *Aquaculture*. 156:241-253.

Sulhi. M. (2009)., Pengaruh kadar Lemak Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Batak (*tor soro*). Balai Penelitian Ikan Air Tawar, Bogor.

Sutantyo E. (2011)., The Effect of Palm Oil, Peanut Oil and Margarine on Serum Lipoprotein and Atherosclerosis in Rats. *Jurnal Gizi Indonesia*. 2(1): 19-29

Utomo BP, Rosmawati NA & Mokoginta I. (2006)., Pengaruh pemberian kadar asam lemak n-6 berbeda pada kadar asam lemak n-3 tetap (0%)