



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

Pengaruh Padat Tebar yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Beong (*Hemibagrus nemurus*)

*The Effects of Stocking Density on Growth and Survival rate of Beong (*Hemibagrus nemurus*)*

Wildah Faizati, Sri Hastuti, Ristiawan Agung Nugroho, Tristiana Yuniarti, Fajar Basuki dan
Dewi Nurhayati

Program Studi Budidaya Perairan, Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Ikan beong (*Hemibagrus nemurus*) adalah salah satu ikan *endogenous* atau ikan endemik Indonesia dan masih mengandalkan tangkapan dari alam. Tingkat pertumbuhan dan kelulushidupan dalam kegiatan budidaya ikan beong pun masih rendah, sehingga perlu dilakukan usaha budidaya untuk pelestarian ikan beong, supaya ikan beong bisa dibudidayakan secara intensif. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah dengan manipulasi biologi yaitu mengenai padat tebar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh padat tebar pada pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan beong serta mengetahui jumlah terbaiknya. Penelitian dilakukan bulan April-Mei 2018 di UPT BBI Sawangan, Magelang, Jawa Tengah. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan padat tebar perlakuan A (10 ekor/m²), B (30 ekor/m²), C (50 ekor/m²) dan D (70 ekor/m²). Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat tebar yang berbeda memberikan pengaruh nyata (Sig.>0,05) terhadap TKP, FCR, SGR dan SR. Hal ini diduga karena adanya persaingan pakan, persaingan ruang gerak dan juga kanibalisme pada ikan Beong. Perlakuan B memberikan hasil terbaik pada TKP, FCR, SGR dan SR dengan nilai 1,36±0,01 gr/individu, 1,15±0,11, 4,58±0,22 %/hari dan 83,33±3,34 %.

Kata kunci: *Hemibagrus nemurus*, benih, padat tebar, pertumbuhan, kelulushidupan.

ABSTRACT

Beong are one of endogenous fish in Indonesia and still rely on catches from nature. The level of growth and survival rate in culture of beong is still low, so it is necessary to do cultivation efforts for conservation of beong, so that the beong can be cultivated intensively. One effort that can be do is biological manipulation in the form of stocking density. This study aims to determine the effect of shocking density on growth and survival rate and find out the best amount too. The study was conducted in April-May 2018 at UPT BBI Sawangan, Magelang, Central Java. The method used in t.is study was experiment method and Completely Randomized Design (CRD) for 4 treatments, 3 replicates with stocking dencities of A (10 fish/m²), B (30 fish/m²), C (50 fish/m²)and D (70 fish/m²). The results showed that different stocking densities gave a significant effect (Sig.> 0.05) on TKP, FCR, SGR and SR. This is allegedly due to feed competition, space competition and cannibalism in Beong fish. Treatment B gave the best results at TKP, FCR, SGR and SR with a value of 1.36 ± 0.01 gr / individual, 1.15 ± 0.11, 4.58 ± 0.22% / day and 83.33 ± 3.34%.

Key words: *Hemibagrus nemurus*, seeds, stocking density, growth, survival rate.

PENDAHULUAN

Ikan beong (*Hemibagrus nemurus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan menjadi produk perikanan yang unggul dalam sektor budidaya. Ikan beong adalah ikan asli Indonesia dan banyak hidup di air tawar. Salah satu upaya pengembangan usaha perikanan dalam mengantisipasi penurunan hasil tangkapan dari perairan umum adalah melakukan pengembangan usaha budidaya perikanan secara berkesinambungan (Sugihartono *et. al.*, 2016). Ikan beong banyak ditemukan di perairan umum seperti sungai ataupun rawa. Menurut Tang (2003), ikan beong memiliki habitat di sungai, danau, waduk, situ dan rawa juga terdapat di perairan payau muara sungai dan pada umumnya di temukan di daerah banjir. Ikan beong (*H. nemurus*) adalah salah satu spesies ikan air tawar yang memiliki banyak peminat untuk dikonsumsi. Akan tetapi, untuk mendapatkan ikan beong masih harus mengandalkan dari tangkapan di alam. Beberapa permasalahan terkait dengan pengembangan usaha pembenihan dan pembesaran ikan beong pada skala lapang terutama di daerah antara lain benih masih mengandalkan hasil penangkapan dari alam (Huwoyon *et. al.*, 2011).

Ikan beong adalah sebutan nama lokal di daerah Magelang dari ikan baung. Masing-masing daerah terkadang mempunyai sebutan sendiri untuk ikan beong ini, misalnya di daerah Kalimantan Tengah disebut ikan niken, siken, tiken, atau tiken bato sedangkan di daerah Jawa juga ada yang menyebutnya ikan tagih. Penamaan spesies sendiri telah direvisi oleh Ng dan Kottelat (2013), yang semula nama spesies ikan baung *Mystus nemurus* menjadi *Hemibagrus nemurus*.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang ikan beong khususnya yang berkaitan dengan kegiatan budidaya. Beberapa penelitian tentang ikan beong telah dilakukan seperti diantaranya yaitu Huwoyon *et. al.* (2011), tentang pembesaran ikan baung yang diberi pakan berbeda dikolam tanah, Suhenda *et. al.* (2010), tentang pertumbuhan benih ikan baung dalam keramba jaring apung yang diberi pakan buatan dengan kadar protein berbeda serta Rachmawati *et. al.* (2006), tentang penambahan halquinol dalam pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan baung.

Informasi mengenai padat tebar pada ikan beong sangat penting untuk pengembangan budidaya ikan beong. Penelitian mengenai padat tebar pada ikan beong pernah dilakukan sebelumnya oleh Sugihartono *et. al.* (2016), tentang pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan baung (*Mystus numerus*) yang memberikan hasil bahwa kepadatan 10 ekor/liter memberikan nilai terbaik dan Chotimah *et. al.* (2017), tentang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan baung (*Mystus nemurus* C.V) dengan padat tebar berbeda pada sistem resirkulasi, memberikan hasil terbaik pada perlakuan kepadatan 400 ekor/m³ dengan laju pertumbuhan 5,32% dan kelulushidupan 100%. Hasil dari penelitian sebelumnya masih berupa grafik linier yaitu hasil dari kepadatan rendah memiliki nilai yang baik dibandingkan dengan padat tebar yang lebih tinggi lagi. Hal ini menunjukkan grafik linier ke bawah baik dari pertumbuhan bobot, panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, serta kelulushidupan yang berarti masih bisa dilakukan lebih lanjut untuk mengetahui berapa padat tebar optimal yang bisa digunakan dalam budidaya ikan beong.

Unit Pelaksanaan Teknis Balai Benih Ikan (UPT BBI) Sawangan, Magelang merupakan satu-satunya balai di Jawa Tengah yang mampu membudidayakan ikan beong (*Hemibagrus nemurus*). Berdasarkan Komunikasi Pribadi dengan Kepala Balai (2018), nilai kelulushidupan pada pendederan ikan beong ini masih rendah yaitu 30 – 40% saja dengan nilai pertumbuhan 2 – 3 cm selama 3 minggu pemeliharaan dan 5 – 6 cm selama 7 minggu pemeliharaan.

Tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh padat tebar pada ikan beong terhadap TKP, FCR, SGR dan juga SR serta mengetahui padat tebar terbaiknya untuk kegiatan budidaya pemeliharaan ikan beong.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2018 di Unit Pelaksanaan Teknis Balai Benih Ikan (UPT BBI) Sawangan, Magelang, Jawa Tengah. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu happa, pasak bambu, batu, ring besi, rafia, gunting, bak plastik, seser, ember grading, timbangan elektrik, penggaris, kamera, alat tulis, WQC (*Water Quality Checker*), benih ikan beong ukuran 5±0,01 cm serta pakan komersil.

Metode yang digunakan yaitu berupa metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu A (10 ekor/m²), B (30 ekor/m²), C (50 ekor/m²) dan D (70 ekor/m²). Prosedur selama penelitian yang dilakukan yaitu persiapan wadah pemeliharaan berupa pemasangan happa yang sebelumnya kolam sudah dipupuk dan diisi air. Masing-masing happa dipasang pemberat dan kode sesuai jumlah padat tebar. Kemudian selanjutnya adalah seleksi benih. Benih diseleksi untuk mendapatkan ukuran yang diharapkan, 5±0,01 cm. Benih yang sudah terseleksi, ditebar di happa yang sudah disiapkan. Selanjutnya yaitu masa pemeliharaan, ikan beong yang sudah di happa dipelihara dengan pemberian pakan sebanyak 5% dari bobot biomassa pada pagi (pukul 08.00

WIB) dan sore hari (pukul 16.00 WIB). Pakan yang diberikan berupa pakan buatan dengan kandungan protein 30%, lemak 6%, serat kasar 6%, abu 11% dan kandungan air 12%. Setiap seminggu sekali dilakukan sampling untuk memperoleh data panjang dan bobot tubuh ikan beong serta data kualitas air. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi Tingkat Konsumsi Pakan (TKP), *Food Conversion Rate* (FCR), *Specific Growth Rate* (SGR), *Survival rate* (SR) dan kualitas air.

Tingkat Konsumsi Pakan (TKP)

Nilai TKP dihitung berdasarkan pada jumlah total pakan yang diberikan pada ikan selama penelitian (Primaningtyas *et. al.*, 2015).

Food Conversion Rate (FCR)

Menurut Tacon (1987), rasio konversi pakan (*food conversion rate*, FCR) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t - W_o) + D}$$

Keterangan:

- FCR = *Feed Conversion Ratio* / rasio konsumsi pakan
F = *Food total* / Berat total pakan yang diberikan (g)
W_t = *Weight* / Berat akhir ikan (g)
W_o = *Weight* / Berat awal ikan (g)
D = *Death* / Berat ikan yang mati (g)

Specific growth rate (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan rumus Steffens (1989), Robisalmi *et. al.* (2009) sebagai berikut :

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

Keterangan :

- SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% perhari)
W_t = *Weight* / Bobot biomassa pada akhir penelitian (gram)
W_o = *Weight* / Bobot biomassa pada awal penelitian (gram)
t = *Time* / Lama penelitian (hari)

Survival rate (SR)

Perhitungan tingkat kelulushidupan ikan dihitung dengan rumus yang dikemukakan Muchlisin *et. al.* (2016) sebagai berikut :

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

Keterangan :

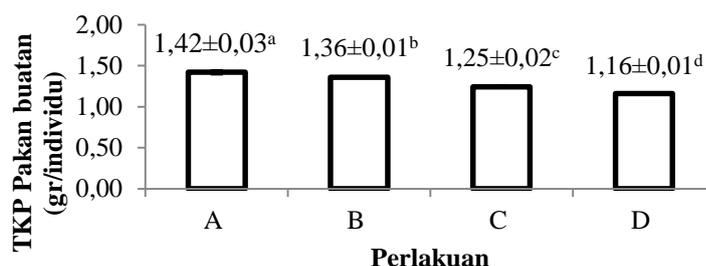
- SR = *Survival Rate* (%)
N_t = Jumlah ikan yang mati selama penelitian (ekor)
N_o = Jumlah ikan yang hidup pada awal periode (ekor)

Semua data hasil penelitian akan dilakukan uji normalitas, kemudian uji homogenitas dan uji additivitas. Data hasil penelitian yang dianalisis diantaranya tingkat konsumsi pakan, *food conversion rate*, *specific growth rate* dan *survival rate*. Apabila telah dilakukan uji tersebut hasil pengujian menunjukkan bahwa data menyebar normal, homogen dan additif maka analisa dilanjutkan dengan analisa ragam, data diolah dengan analisis varian (ANOVA) untuk mengetahui nilai pengaruh tidaknya antar perlakuan dengan taraf kepercayaan 95%, apabila terjadi perbedaan yang nyata akan diteruskan dengan uji nilai tengah yaitu uji wilayah ganda *Duncan* untuk mengetahui pengaruh nilai tengah antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tingkat Konsumsi Pakan (TKP)

Hasil analisis ragam untuk nilai Tingkat Konsumsi Pakan (TKP) benih ikan beong (*Hemibagrus nemurus*) pada kepadatan yang berbeda menunjukkan bahwa memberikan hasil berpengaruh nyata (Sig.<0,05). Setelah dilakukan uji analisis ragam, kemudian dilakukan uji wilayah ganda *Duncan*. Hasilnya menunjukkan bahwa masing-masing kepadatan saling berpengaruh nyata (dapat dilihat pada Gambar 1.).



Gambar 1. Tingkat Konsumsi Pakan (TKP) pada Ikan Beong (*H. nemurus*) dengan Kepadatan yang Berbeda.

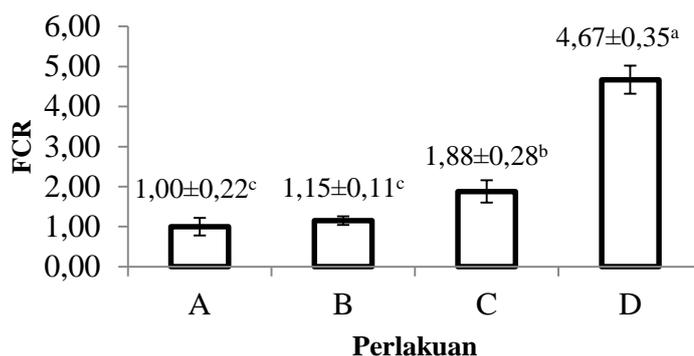
Perlakuan A, B, C dan D masing-masing berbeda secara nyata. Tingkat konsumsi pakan tertinggi pada perlakuan A yaitu 1,42 gr/individu kemudian nilai yang terendah pada perlakuan D yaitu 1,16 gr/individu. Hal ini diduga semakin rendah kepadatan, maka kompetisi pakan dan kompetisi ruang gerak semakin rendah. Kepadatan yang tinggi diduga akan ada kompetisi pakan dan ruang gerak yang mengakibatkan pakan tidak dimanfaatkan secara efisien oleh tubuh ikan. Hal ini diperkuat oleh Komalasari *et. al.* (2016), rendahnya konsumsi pakan dan persaingan ruang gerak dapat menyebabkan pakan yang dimanfaatkan tidak efisien karena ruang gerak yang sempit menyebabkan ikan tidak agresif dalam mengkonsumsi pakan, kepadatan yang tinggi menyebabkan *stress* pada ikan meningkat dibandingkan dengan kepadatan yang rendah.

Menurut NRC (1983) dalam Chotimah (2017), jumlah pakan yang terlihat sedikit akan menghasilkan pertumbuhan ikan yang kurang dan terjadinya kompetisi, sedangkan kelebihan pakan akan menyebabkan metabolisme tidak efisien karena pakan tidak dikonsumsi seluruhnya dan mengakibatkan menurunnya kualitas air disekitarnya. Kekurangan makanan dan energi yang dibutuhkan dapat mengakibatkan penurunan pertumbuhan karena energi digunakan untuk memelihara fungsi tubuh dan pergerakan. Sisa dari energi tersebut baru dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Boer dan Adelina, 2006).

Tingkat konsumsi pakan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Apabila pakan yang diberikan mampu dikonsumsi secara optimal, maka akan terbentuk energi dalam tubuh ikan. Akan tetapi, semakin tinggi padat tebar diduga memicu ikan menjadi *stress* sehingga nafsu makan ikan menjadi berkurang yang mengakibatkan ikan tidak mampu mengkonsumsi pakan yang diberikan secara optimal. Hal ini diperkuat oleh Kristiana (2014), yang menyatakan bahwa nafsu makan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi. Penurunan nafsu makan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang diantaranya adalah kesehatan dari ikan itu sendiri. Kompetisi dalam mencari makan juga mempengaruhi kesehatan kultivan yang menyebabkan ikan menjadi *stress*. Selain persaingan pakan, yang mempengaruhi nilai TKP yaitu jenis makanan itu sendiri. Faktor-faktor yang menentukan dimakan atau tidaknya suatu jenis organisme makanan oleh ikan antara lain: ukuran makanan, ketersediaan makanan, warna (terlihatnya) makanan, dan selera ikan terhadap makanan. Menurut Djajadiredja *et al.* (1997) dalam Rachmawati *et. al.* (2006), ikan beong tergolong ikan pemakan segala dan lebih menyukai pakan hewani yang aktif bergerak. Faktor lain yang mempengaruhi nilai TKP yaitu kurangnya kadar protein pada pelet yang diberikan (30%) sedangkan ikan beong membutuhkan protein dalam jumlah yang cukup besar yaitu 40% berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Khan *et al.* (1994).

b. Food Conversion Rate (FCR)

Berdasarkan hasil uji analisis ragam, nilai *Food Conversion Rate* (FCR) benih ikan beong (*H. nemurus*) pada kepadatan yang berbeda menunjukkan bahwa hasil berpengaruh nyata (Sig.<0,05). Selanjutnya dilakukan uji wilayah ganda *Duncan* dan memberikan hasil bahwa perlakuan antar kepadatan saling berbeda nyata (Gambar 2).



Gambar 2. *Food Conversion Rate* (FCR) pada Ikan Beong (*H. nemurus*) dengan Kepadatan yang Berbeda.

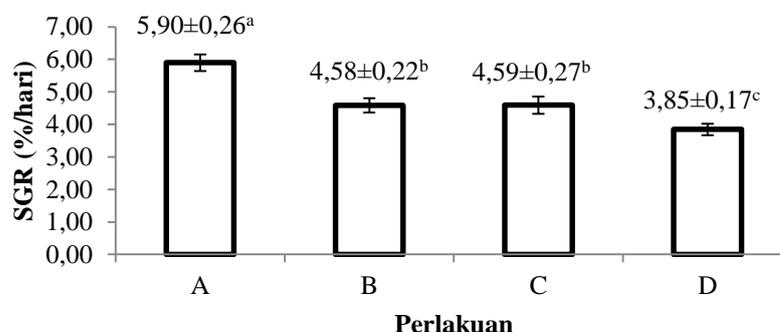
Perlakuan D berbeda nyata dengan perlakuan C, B, dan A. Namun perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B. Hasil perhitungan FCR benih ikan beong (*H. nemurus*) selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 yang menunjukkan bahwa semakin rendah kepadatan maka semakin baik nilai FCR, dan sebaliknya semakin tinggi kepadatan maka semakin buruk nilai FCR. Nilai FCR terendah pada perlakuan A yaitu 1,00 dan yang tertinggi nilai FCR pada perlakuan D yaitu 4,67.

Nilai FCR berhubungan dengan nilai TKP pada ikan, nilai TKP yang tinggi dan nilai FCR yang rendah menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan mampu diserap dan dikonversikan menjadi daging dengan baik sehingga akan berpengaruh juga ke pertumbuhan ikan. Sesuai penelitian yang dilakukan oleh Hermawan *et. al* (2014), bahwa hasil FCR pada padat tebar yang rendah (500 ekor/m³) memberikan nilai FCR yang baik dibandingkan pada padat tebar yang lebih tinggi (1500 ekor/m³) memberikan nilai FCR yang lebih tinggi. Pada perlakuan B memiliki nilai FCR yang sama dengan A, hal ini diduga pada perlakuan B memiliki kemampuan yang sama dalam memanfaatkan pakan dalam tubuh. Selain nilai TKP, FCR juga dipengaruhi kepadatan yang semakin tinggi sehingga ruang gerak semakin sempit. Menurut Unisa (2000), pada kepadatan yang rendah, ikan mampu memanfaatkan pakan lebih efisien dibandingkan dengan kepadatan yang lebih tinggi karena persaingan cenderung lebih rendah. Sedangkan pada kepadatan yang tinggi, kemampuan mengkonversikan energi untuk pertumbuhan masih rendah. Hal ini diperkuat oleh Moniruzzaman *et. al.* (2015), yang menyatakan bahwa, padat tebar ikan yang tinggi memiliki kemampuan yang lebih rendah untuk mengkonversi pakan menjadi daging, sedangkan ikan dengan kepadatan rendah pakan digunakan untuk pertumbuhan. Semakin kecil nilai FCR, maka semakin baik karena pakan mampu dimanfaatkan tubuh untuk pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh Hermawan *et. al.* (2014) yang menyatakan bahwa nilai FCR yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya nilai FCR yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi kurang efisien (pemanfaatan pertumbuhan rendah). Hal ini diduga bahwa faktor perbedaan ruang gerak yang semakin sempit menyebabkan kompetisi dalam mencari makan, sehingga pemberian pakan akan lebih efektif pada kepadatan yang lebih rendah. Nilai FCR meningkat seiring meningkatnya jumlah padat tebar. Hal ini dijelaskan oleh Karlyssa *et. al.* (2013), yang menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan berbedanya konversi pakan pada setiap perlakuan yaitu ruang gerak yang semakin sempit menyebabkan peningkatan *stress* pada ikan akibat adanya kompetisi dalam mendapatkan makanan. Akibat dari peningkatan *stress* pada ikan yaitu energi yang didapat dari pakan lebih cenderung digunakan untuk bertahan dari *stress*.

Stress yang diakibatkan dari kepadatan tinggi mampu mempengaruhi fungsi fisiologis ikan, diduga dalam hal ini yaitu mampu menekan fungsi enzim di saluran pencernaan. Padahal enzim mampu mempengaruhi proses pencernaan dan penyerapan. Menurut Hopher (1990), pencernaan pakan dipengaruhi oleh keberadaan enzim dalam saluran pencernaan ikan, tingkat aktivitas enzim-enzim pencernaan dan lama kontak pakan yang dimakan dengan enzim pencernaan. Dengan demikian peranan enzim pencernaan dalam proses pencernaan sangat dominan, yaitu berperan dalam menghidrolisis senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang siap untuk diserap. Ikan beong merupakan ikan omnivora namun cenderung karnivor, ikan karnivora mempunyai usus yang pendek, perbandingan antara panjang usus dan panjang tubuh yaitu 0,2-2,5 cm. Diduga, pencernaan didalam tubuh relatif lebih cepat sehingga pakan belum terserap sempurna dan banyak terbuang menjadi feses. Hal ini diperkuat oleh Lovell (1989) dalam Rachmawati *et. al.* (2006), bahwa pencernaan makanan terjadi didalam usus, kondisi demikian merupakan salah satu faktor penyebab waktu pencernaan dan penyerapan makanan pada organ pencernaan ikan baung berkurang, sehingga penyerapan makanan tidak efisien dan konversi makanan rendah. Pakan yang belum diserap oleh tubuh akan keluar menjadi feses dan hanya sedikit pakan yang dikonversi menjadi daging.

c. *Specific Growth Rate (SGR)*

Berdasarkan hasil uji analisis ragam SGR pada ikan beong (*H. nemurus*) menunjukkan bahwa perlakuan dengan kepadatan yang berbeda memberikan hasil berpengaruh nyata (Sig.<0,05) terhadap nilai SGR. Setelah lulus uji analisis ragam, selanjutnya dilakukan uji wilayah ganda *Duncan* dan diketahui bahwa masing-masing perlakuan saling berbeda nyata (dapat dilihat pada Gambar 3.).



Gambar 3. *Specific Growth Rate (SGR)* pada Ikan Beong (*H. nemurus*) dengan Kepadatan yang Berbeda.

Perlakuan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, 50 ekor/m², dan 70 ekor/m². Akan tetapi perlakuan B dengan perlakuan C memiliki hasil yang tidak berbeda nyata. Pertumbuhan merupakan suatu proses pertambahan bobot maupun panjang tubuh ikan, adapun perbedaan laju pertumbuhan dapat disebabkan karena adanya pengaruh padat penebaran dan persaingan di dalam mendapatkan makanan (Hernowo, 2001).

Hasil perhitungan SGR ikan beong (*H. nemurus*) pada kepadatan yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa nilai SGR paling tinggi pada perlakuan A yaitu 5,90 %/hari, diikuti kepadatan kepadatan dan yang paling rendah pada perlakuan D yaitu 3,85 %/hari. Nilai SGR dalam pertumbuhan dipengaruhi oleh jumlah pakan yang dikonsumsi dan kemampuan tubuh ikan untuk memanfaatkan energi dalam tubuh yang telah dihasilkan secara efisien. Kepadatan rendah menghasilkan SGR yang tinggi dibandingkan dengan kepadatan yang tinggi. Hal ini diduga karena pada kepadatan tinggi terjadi kompetisi makan dan ruang gerak sehingga energi didalam tubuh dimanfaatkan untuk pergerakan, bukan pertumbuhan. Sebaliknya, kepadatan yang rendah kompetisi ruang gerak lebih rendah sehingga energi yang dihasilkan mampu dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Menurut Aksungur *et. al.* (2007), kompetisi makan dan ruang mampu memberikan pengaruh buruk terhadap pertumbuhan ikan. Hal ini didukung oleh pendapat Sugihartono *et. al.* (2016), semakin tinggi padat penebaran maka semakin tinggi pula kompetisi dalam memperoleh makanan dan ruang gerak. Serta semakin besar kepadatan ikan yang diberikan, maka akan semakin kecil laju pertumbuhan perindividu. Kepadatan rendah ikan mempunyai kemampuan memanfaatkan makanan dengan baik dibandingkan dengan kepadatan yang cukup tinggi, karena makanan merupakan faktor luar yang mempunyai peranan di dalam pertumbuhan. Persaingan pakan merupakan faktor pembatas dalam pertumbuhan dan bisa menyebabkan terjadinya defisiensi pakan (Luo *et. al.*, 2013).

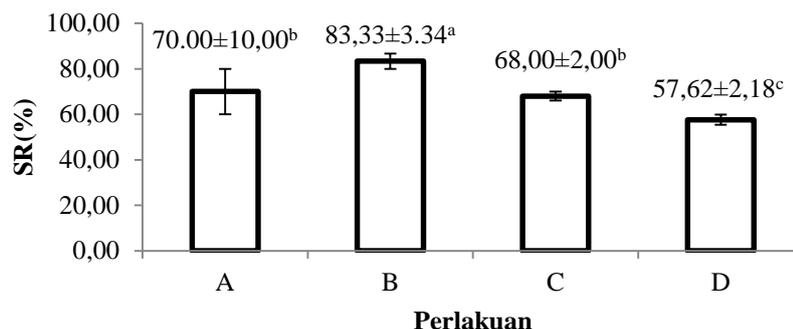
Menurut Diatin *et. al.* (2014), pakan merupakan sumber energi penting dalam pertumbuhan. Energi digunakan untuk aktivitas, pemeliharaan dan pertumbuhan. Energi dalam pakan sebagian besar digunakan untuk pertumbuhan dan fungsi metabolisme tubuh, sedangkan sisanya hilang sebagai panas dan limbah metabolisme. Makanan yang masuk akan diserap oleh tubuh, namun tidak semuanya. Makanan yang tidak diserap akan dibuang menjadi feses dan urin. Bukan hanya pakan, pertumbuhan yang lebih tinggi juga dipengaruhi oleh interaksi agonistik yaitu berkelahi, menghindari dan mempertahankan diri serta menyerang lawan (Kestemont dan Baras, 2001). Hal ini bisa dilihat pada perlakuan 70 ekor/m² memiliki interaksi agonistik yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

SGR berkaitan dengan TKP dan FCR. Energi yang didapatkan dari pakan digunakan untuk metabolisme, kelangsungan hidup, ekskresi dan juga pertumbuhan. Pada padat tebar yang rendah, ikan mampu memanfaatkan energi untuk pertumbuhan lebih baik dibandingkan pada padat tebar yang lebih tinggi. Hal ini sesuai pernyataan Aksungur *et. al.* (2007) bahwa peningkatan padat tebar menghasilkan peningkatan *stress*, yang mengarah ke kebutuhan energi yang lebih tinggi, menyebabkan penurunan tingkat pertumbuhan dan pemanfaatan makanan. Dalam hal ini, perlakuan D memberikan nilai SGR yang terendah yaitu 3,85 %/hari. Hal ini diduga karena kepadatan tinggi mengakibatkan ikan *stress*, sehingga energi dari pakan yang dikonsumsi ikan kurang bekerja secara optimal untuk pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh Diatin *et. al.* (2014) padat tebar tinggi mengakibatkan persaingan ruang gerak menjadi sempit sehingga agresi antar ikan meningkat

yang mengakibatkan ikan *stress*. *Stress* yang berkepanjangan akan mempengaruhi fungsi fisiologis dan kelulushidupan pada ikan Menurut Nugroho *et. al.* (2013), peningkatan padat penebaran akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan. Akibat lanjut dari proses tersebut adalah penurunan pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelulushidupan hidup mengalami penurunan.

d. Survival rate (SR)

Berdasarkan hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa dengan perlakuan kepadatan yang berbeda memiliki nilai *Survival rate* yang saling berpengaruh nyata (Sig.<0,05). Setelah dilakukan analisis ragam, kemudian dilanjutkan uji wilayah ganda *Duncan* yang memberikan hasil bahwa antar perlakuan saling berbeda nyata (dapat dilihat pada Gambar 4).



Gambar 4. *Survival rate* (SR) pada Ikan Beong (*H. nemurus*) dengan Kepadatan yang Berbeda.

Perlakuan perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B dan D, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Menurut Effendie (1997) dalam Roza *et. al.* (2014), kelulushidupan suatu organisme dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor biotik yang terdiri dari kompetitor, kepadatan populasi, umur dan kemampuan organisme dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik terdiri dari suhu, oksigen terlarut, pH dan kandungan amoniak. Salah satu faktor yang mungkin dapat menyebabkan penurunan kelangsungan hidup pada kepadatan ikan yang meningkat adalah kualitas air yang menurun (Hermawan *et. al.*, 2012).

Hasil dari perhitungan SR selama penelitian (Gambar 4) bisa dilihat bahwa untuk nilai SR tertinggi ada pada perlakuan perlakuan B yaitu 83,33%, dan yang terendah pada perlakuan D yaitu 57,62 %. Hal ini diduga pada kepadatan yang tinggi, terjadi persaingan ruang gerak dan pakan. Pakan yang dikonsumsi ikan semakin rendah, efisiensi pemanfaatan energi untuk pertumbuhan semakin rendah pula sehingga nilai SR mengalami penurunan. Menurut Komalasari *et. al.* (2016), perlakuan padat tebar tinggi menyebabkan rendahnya konsumsi pakan pada ikan yang dapat menjadikan *stress* dan akhirnya mengalami kematian. Hal ini diperkuat oleh Handajani (2002), yang menyatakan bahwa semakin tinggi kepadatan ikan maka akan mempengaruhi tingkah laku dan fisiologi ikan terhadap ruang gerak yang menyebabkan pertumbuhan, pemanfaatan makanan dan kelulushidupan mengalami penurunan. Akan tetapi, nilai SR pada perlakuan A lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan B, hal ini diduga karena masing-masing ikan memiliki kemampuan biologis sendiri dalam mempertahankan diri. Selain itu, kematian diduga karena sungut ikan tersangkut pada happa karena ikan beong ini ikan yang hidup dibawah perairan (demersal) dan lebih menyukai di sudut-sudut wadah. Hal ini diungkapkan oleh Kepala Balai Sawangan, bahwa ikan beong adalah ikan yang suka berada disudut-sudut kolam.

SR yang rendah diduga pula ikan mengalami *stress*, karena semakin padat tebar, maka semakin sempit ruang gerak. Hal ini diungkapkan oleh Effendi *et. al.* (2004), yang menyatakan bahwa kematian yang terjadi pada saat pemeliharaan dengan kepadatan yang berbeda disebabkan oleh faktor ruang gerak yang semakin sempit sehingga memberikan tekanan terhadap ikan. Dampak dari *stress* mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun bahkan mengakibatkan kematian. Hal ini sesuai penelitian yang dilakukan Roza *et. al.* (2014), tentang kajian pemeliharaan ikan baung dengan padat tebar yang berbeda yaitu semakin tinggi kepadatan maka nilai SR semakin rendah dengan nilai SR sebesar 79,53% (1500 ekor/16 m²) dan 69,04 % (2500 ekor/16 m²).

Penyebab *stress* diduga karena pada kepadatan yang tinggi, terjadi perebutan oksigen. Pada kondisi padat tebar yang lebih tinggi, penggunaan oksigen terlarut oleh ikan semakin tinggi sehingga kandungan oksigen terlarut di dalam air cenderung menurun (Sarah *et. al.*, 2009). Perebutan oksigen ini membuat ikan menjadi lebih aktif bergerak sehingga pada kepadatan yang tinggi, ruang gerak lebih sempit sehingga ikan menjadi *stress*. Hal ini diperkuat oleh Setiawan (2009), menyatakan bahwa peningkatan kepadatan akan

berakibat terganggunya proses fisiologis dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan akibatnya pemanfaatan makanan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup mengalami penurunan. *Stress* akan meningkat cepat ketika batas daya tahan ikan telah tercapai atau terlewati. Hal ini juga diperkuat oleh Wuertz *et. al.* (2006) dalam Abou *et. al.* (2016), bahwa padat tebar yang tinggi menghasilkan *stress* dengan peningkatan kadar kortisol yang konsisten, yang menginduksi berbagai respon fisiologis sekunder. Dampak *stress* ini mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun dan selanjutnya terjadi kematian. Menurut Wedemeyer (1996), respon *stress* terjadi dalam 3 tahap yaitu tanda adanya *stress*, bertahan dan kelelahan. Ketika ada *stress* dari luar ikan mulai mengeluarkan energinya untuk bertahan dari *stress*. Selama proses bertahan ini laju pertumbuhan dapat menurun. Ikan menggunakan energinya untuk bertahan pada kondisi *stress* untuk waktu terbatas sehingga energi untuk pertumbuhan berkurang. *Stress* meningkat cepat ketika batas daya tahan ikan telah tercapai atau terlewati.

Stres adalah suatu keadaan sesaat pada ikan yang tidak mampu mengatur kondisi fisiologis yang normal karena berbagai faktor merugikan yang mempengaruhi kondisi kesehatannya. Dalam keadaan stres biasanya memungkinkan ikan untuk bertahan hidup sangat kecil karena nafsu makan menurun dan mudah terserang penyakit. Adapun ikan yang stres akan mengalami gangguan pada nafsu makan, pertumbuhan, reproduksi, dll. Stres yang dialami ikan beong pada penelitian ini diduga karena ikan beong tidak berada atau tidak hidup pada kondisi yang sesuai dengan habitatnya. Ikan Beong merupakan ikan endogenous yaitu ikan yang peka terhadap perubahan lingkungan apabila tidak sesuai dengan habitatnya. Ikan beong biasa hidup di liang-liang tanah sedangkan pada penelitian berada di happa dimana dasar wadah pemeliharaan berupa jaring-jaring. Menurut Adam (1990), penyebab stres pada ikan meliputi perubahan lingkungan (suhu, kepadatan, salinitas, perubahan tekanan air, polusi, pH, perubahan arus air, DO, dan pakan), penanganan (pemeliharaan di tank, transportasi dan pemindahan ikan dengan serok/ember dan penangkapan (pukat harimau, *trammel net*, *gil net* dan *hand line*). Liviawati (1992) menambahkan penyebab stres yaitu stres kimia, stres lingkungan dan stres biologi (aktivitas parasit dan kondisi pakan tidak sesuai dengan kebutuhan ikan).

Menurut keterangan kepala UPT BBI Sawangan, ikan beong adalah ikan yang hidupnya bergerombol (koloni). Faktor lain yang mempengaruhi nilai yang rendah pada SR adalah faktor kanibalisme, dimana Ikan baung (*H. nemurus*) merupakan salah satu spesies *catfish* lokal yang sangat populer (Hasan *et al.*, 2001), yang memiliki sifat kanibalisme yang cukup tinggi apabila diberikan pada kepadatan tinggi. Hal ini diperkuat oleh Heltonika *et. al.* (2016), yang menyatakan bahwa tingginya tingkat kanibal (memakan sesama) pada benih ikan baung cukup tinggi. Tingkat kanibalisme lebih tinggi pada stadia benih. Menurut Tang *et. al.* (2000), bahwa ikan tagih atau ikan baung adalah ikan yang cenderung makan diperairan bawah (demersal) dan bersifat kanibal saat fase benih. Hal ini dilihat dari hasil selama penelitian bahwa saat sampling, ikan yang sudah mati terdapat luka dan geripis pada tubuh ikan serta jumlah ikan sudah berkurang namun tidak ada bangkai ikannya. Makin tinggi interaksi dari ikan maka makin tinggi juga kanibalismenya, sehingga kelangsungan hidup juga menjadi rendah (Muarif dan Rosmawati, 2011). Hal ini ditambahkan oleh Mulyadi *et. al.* (2014), yang menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup antara lain predator, kepadatan yang tinggi dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungan.

e. Kualitas air

Hasil kualitas air selama penelitian pada padat tebar yang berbeda benih ikan beong dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Parameter	Kepadatan (ekor/m ²)				Kelayakan Menurut Pustaka
	10	30	50	70	
Suhu (°C)	25,1 – 27	25,2 – 26,9	25,1 – 26,9	25,1 – 26,9	25 °C – 30 °C*
pH	7,38 – 7,63	7,35 – 7,59	7,43 – 7,62	7,48 – 7,66	6,5 – 8,6*
DO (mg/l)	3,44 – 3,63	3,42 – 3,6	3,42 – 3,65	3,47 – 3,87	> 3mg/l**

Keterangan Sumber Pustaka :

* SNI (2000)

** Affan (2012)

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu antara lain suhu (°C), pH dan juga *Dissolved Oxygen* (DO) (ppm). Rata-rata nilai konsentrasi kualitas air diketahui bahwa masih dalam batas layak yaitu suhu 25,1°C – 27 °C, pH 7,35 – 7,66 dan DO 3,42 ppm – 3,87 ppm. Kisaran suhu tersebut masih dalam batas yang wajar untuk kegiatan budidaya ikan beong, sesuai penelitian yang dilakukan oleh Chotimah

et. al. (2017), suhu yang sesuai akan meningkatkan aktivitas makan ikan sehingga menjadikan ikan menjadi lebih cepat tumbuh. Jika kenaikan suhu melebihi batas akan menyebabkan aktivitas metabolisme organisme air atau hewan akuatik meningkat, hal ini akan menyebabkan berkurangnya gas-gas terlarut di dalam air yang penting untuk kehidupan ikan atau hewan akuatik lainnya. Suhu juga mampu mempengaruhi nilai DO, semakin besar suhu maka kadar oksigen terlarut semakin kecil (Effendi (2003) dalam Hermawan et. al. (2012)).

DO (*Dissolved Oxygen*) atau oksigen terlarut selama penelitian memiliki nilai kisaran yang masih cukup baik yaitu 3,42 ppm – 3,87 ppm. Kondisi ini sedikit lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Sukendi (2010) yang memiliki nilai DO sebesar 2,98 – 3,32 mg/l selama penelitian pada padat tebar ikan baung. Semakin tinggi padat tebar, maka semakin tinggi kadar DO yang dibutuhkan. Hal ini diperkuat oleh Muarif dan Rosmawati (2011) yang menyatakan bahwa oksigen berperan penting dalam proses metabolisme didalam tubuh, kandungan oksigen di dalam air menurun dengan meningkatnya kepadatan. Menurunnya kandungan oksigen terlarut di air dapat mengurangi nafsu makan ikan yang pada akhirnya menyebabkan pertumbuhan terganggu (Shafrudin et. al., 2006).

Nilai pH yang didapatkan selama penelitian yaitu sebesar 7,35 – 7,66. Biasanya, semakin tinggi kepadatan makan nilai pH akan semakin tinggi karena nilai pH terkait dengan sisa metabolisme di perairan. Nilai pH yang terlalu rendah dan terlalu tinggi dapat mematikan ikan, pH yang ideal dalam budidaya perikanan adalah 5-9 (Syafriadiman et. al., 2005). Kualitas air pada setiap perlakuan relatif sama. Hal ini diduga karena selama pemeliharaan, ikan dipelihara pada ruang dan air yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil antara lain:

1. Perlakuan kepadatan yang berbeda pada benih ikan beong (*Hemibagrus nemurus*) berpengaruh nyata terhadap TKP, FCR, SGR dan SR.
2. Perlakuan B memberikan hasil terbaik pada TKP, FCR, SGR dan SR dengan nilai $1,36 \pm 0,01$, $1,15 \pm 0,11$, $4,58 \pm 0,22$ dan $83,33 \pm 3,34$ %.

Saran

Berdasarkan penelitian padat tebar ikan beong yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Perlakuan B bisa digunakan untuk kegiatan budidaya ikan beong (*H. nemurus*) pada tahap pendederan.
2. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya, manajemen pemberian pakan pada benih ikan beong dapat ditingkatkan mengenai jenis ragam pakan yang diberikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Fidil Rahmat S.Pi, selaku Kepala Unit Pelaksana Teknis Balai Benih Ikan (UPT BBI) Sawangan, Kabupaten Magelang yang sudah memfasilitasi dan memberikan ilmu selama melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou, Y. V. Oke dan H. O. Odountan. 2016. *Effects of Stocking Density on Growth, Production and Farming Protability of African Catfish Clarias gariepinus (Burchell, 1822) Fed Chicken Viscera-diet in Earthen Ponds. International Journal of Biosciences*. ISSN: 2220-6655. Vol 6(6): 404-414.
- Adams, S. M. 1990. *Status and Use of Biological Indicators for Evaluating the Effects of Stress on Fish. Biological Indicators of Stress in Fish. American Fisheries Society Symposium*. Maryland. Hal: 1-8.
- Affan, J. M. 2012. Identifikasi Lokasi untuk Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Kualitas Air di Perairan Pantai Timur Bangka Tengah. Depok. Vol 1(1):78-85.
- Aksungur, N., M. Aksungur, B. Akbulut dan I. Kutlu. 2007. *Effects of Stocking Density on Growth Performance, Survival and Food Conversion Ratio of Turbot (Psetta maxima) in the Net Cages on the Southeastern Coast of the Black Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Vol 7: 147-152.
- Boer, I dan Adelina. 2006. Buku Ajar Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. 79 hal.
- Chotimah, S., Rusliadi dan U. M. Tang. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsunganhidup Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V) dengan Padat Tebar Berbeda Pada Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. Laboratorium Teknologi Budidaya. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.

- Diatin, I., E. Harris, M. A. suprayudi dan T. Budiardi. 2014. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Hias Koridoras (*Corydoras aeneus* Gill 1858) pada Budidaya Kepadatan Tinggi. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*. Vol 14(2): 123-134.
- Effendi I. 2004. Pengantar Akuakultur. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Handajani, H. dan W. Widodo. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press, Malang. 271 hlm.
- Hasan B, Saad CR, Alimon AR, Kamarudin MS, Hassan Z. 2001. *Replacement of fishmeal with co dried fish silage in the diet for *Mystus nemurus**. *Malaysian Journal of Animal Science* Vol (7): 69-79.
- Heltonika, Benny dan Nurasiah. 2016. Pemeliharaan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan Teknologi Photoperiod. *Repository University of Riau*.
- Hepher, B. (1990). *Nutrition of pond fishes*. New York: *Cambridge University Press*. Canbridge. Hal: 388.
- Hermawan, T. E. S. A., A. Sudaryono dan S. B. Prayitno. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Lele (*Clarias gariepinus*) dalam Media Bioflok. *Journal of Aquaculture management and Technology*. Vol 2(3): 35 – 42.
- Hernowo. 2001. *Pembenihan Patin Skala Kecil dan Besar, Solusi Permasalahan*. Penerbar Swadaya, Jakarta.
- Huwoyon G. H., N. Suhenda dan A. Nugraha. 2011. Pembesaran Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) yang Diberi Pakan Berbeda dikolam Tanah. *Berita Biologi* Vol 10(4): 557 – 562. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar.
- Karlyssa, F. J., Irwanmay dan R. Leidonald. 2013. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*). *Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Sumatera Utara*. Hal: 76-85.
- Kestemont P, dan Baras E. 2001. *Environmental Factors and Feed Intake: Mechanisms and Inter-actions*. In: Houlihan D, Boujard T, Jobling M (eds.). *Food intake in fish*. Blackwell Science Ltd, Oxford. Hal: 131-156.
- Khan, M.S., K.J. Ang, M.A. Ambak & C.R. Saad. (1994). *Optimum dietary protein requirement of a Malaysian catfish, *Mystus nemurus**. *Aquaculture*, 112: 227-235
- Komalasari, S. S., Subandiyono dan S. Hastuti. 2017. Pengaruh Vitamin C pada Pakan Komersil dan Kepadatan Ikan Terhadap Kelulushidupan serta Pertumbuhan Ikan Nila. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. Vol 1(1): 31-41.
- Kristiana, R. 2014. Pengaruh Padat Tebar Tinggi terhadap Kelangsungan Hidup, Konsumsi Pakan dan Efisiensi Pakan serta Pertumbuhan Juvenil Lobster Air Tawar (*Cherax* sp.). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 95 – 104.
- Luo G, Liu G, Tan H. 2013. *Effect of stocking density and food deprivation-related stress on the physiology and growth in adult *Scortum barcoo* (McCulloch & Waite)*. *Aquaculture Research*. Vol 44(6): 885-894.
- Moniruzzaman, Mohammad., K. B. Uddin., S. Basak dan A. Bashar. 2015. *Effects of Stocking Density on Growth Performance and Yield of Thai Silver Barb *Barbonymus gonionotus* Reared in Floating Net Cages in Kaptai Lake, Bangladesh*. *AACL BIOFLUX.*, Vol 8(6): 999 – 108.
- Muarif dan Rosmawati. 2011. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) pada Sistem Resirkulasi dengan Kepadatan Berbeda. *Jurnal Pertanian* ISSN 2087-4936. Vol 2(1): 36-47.
- Mulyadi., U. Tang dan E. S. Yani. 2014. Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol 2(2): 117 – 124.
- Ng, H. H. dan M. Kottelat. 2013. *Revision of The Asian Catfish Genus *Hemibagrus* Bleeker, 1862 (Teleostei: Siluriformes: Bagridae)*. *The Raffles Bulletin of Zoology*. Vol 61(1):205-291.
- Nugroho, A., E. Arini dan T. Elfitasari. 2013. Pengaruh Kepadatan yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem Resirkulasi dengan Filter Arang. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol 2(3): 94-100.
- Rachmawati, D., Pinandoyo dan A. D. Purwanti. 2006. Penambahan Halquinol dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus*). *Jurnal Perikanan*. Vol 8(1): 92-100. ISSN: 0853-6384.
- Roza, M., R. Manurung, A. Budhi, Sinwanus dan B. Heltonika. 2014. Kajian Pemeliharaan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan Padat Tebar yang Berbeda pada Keramba Jaring Apung di Waduk Sungai Paku, Kabupaten Kampar, Propinsi Riau. *Aquatic Sciences Journal*. Vol 1(1): 2-6.
- Sarah, S., Widanarni dan A. O. Sudrajat. 2009. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Oshpronemus gouramy*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 8(2): 199-207.

- Setiawan, B. 2009. Pengaruh Padat Penebaran 1, 2, dan 3 Ekor/L Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan *Maanvis Pterophyllum scalare*. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shafrudin, D., Yuniarti dan M. Setiawati. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Terhadap Produksi pada Sistem Budidaya dengan Pengendalian Nitrogen Melalui Penambahan Tepung Terigu. Jurnal Akuakultur Indonesia. Vol 5(2): 137-147
- SNI 01-6484.4. 2000. Produksi Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus x C.fuscus*) Kelas Benih Sebar.
- Suhenda, N., R. Samsudin dan E. Nugroho. 2010. Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dalam Keramba Jaring Apung yang Diberikan Pakan Buatan dengan Kadar Protein Berbeda. Jurnal Ikhtiologi Indonesia. Vol 10(1): 65-71.
- Sugihartono, M., M. Ghofur dan Satrio. 2016. Pengaruh Padat Penebaran yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Baung (*Mystus nemurus*). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. Vol 1(1): 12-21.
- Sukendi, R. M. Putra dan Yurisman. 2010. *The Effects Density Toward Growth and Survival rate of Motan (Thynnichthys thynnoides Blkr)*. Jurnal Teknobiologi. Vol 1(1): 29-35. ISSN: 2087-5428.
- Syafriadiman., N. A. Pamukas. dan S.Hasibuan. 2005. Prinsip Dasar Pengelolaan Kualitas Air. Mina Mandiri Press. Pekanbaru. 131 hlm.
- Tang, U, M. 2003. Teknik Budidaya Ikan Beong. Kanasius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Tang, U.M., Affandi, R., Widjadjakusuma, R., Setijanto, H., dan M.F Raharjo. 2000. Pengaruh Salinitas terhadap Gradien Osmotik dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Baung. Hayati. Vol 7(4): 97-100.
- Unisa, R. 2000. Pengaruh Padat Penebaran Ikan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) dalam Sistem Resirkulasi dengan Debit Air 33 lpm.m³ . [Skripsi]. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hlm.
- Wedemeyer. 1996. *Growth and Ecology of Fish Populations*. Academic Press. London.