



Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) Pada Teknologi KJA HDPE

Effect of Different Stocking Densities on Survival and Growth of Cantang Grouper (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) in HDPE Cagenets

Syandy Folnuari¹, Sayyid Afdhal El Rahimi¹, Ichsan Rusydi²,

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala. ²Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala.

Darussalam, Banda Aceh.

*Email korespondensi: syandyfolnuari@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect of different stocking densities and to know the best stocking density on the survival and growth of *Cantang grouper*. Five stocking densities tested were 25, 50, 75, 100 and 125 fish/m³ with 4 replications. HDPE net cages (Prime Grade High Density Polyethylene) used consist of five plots in which the net cages measured of 3x3 meters/plots. Each of plot fitted 4 pieces of net with 1x1x1 meters size. This study was conducted over 35 days. Fish feeding was conducted for 2 times a day as much as 10% of body weight. The results showed that different stocking densities considerably affected the survival, absolute length, absolute weight, and specific growth of *Cantang grouper* (P <0,05). Duncan Test towards the survival, absolute length, absolute weight, and specific growth showed that the stocking density (A) 25 fish/m³, (B) 50 fish/m³, and (C) 75 fish/m³ treatment was not significantly different, but it was drastically different to the treatment (D) 100 fish/m³ and (E) 125 fish/m³. The highest value of the survival and growth of the absolute length was on the treatment of stocking density (A) 25 fish/m³, while the growth of absolute weight and the highest specific growth obtained in the treatment of stocking density (B) 50 fish/m³. Stocking densities (B) 50 fish/m³ was the best stocking density on the survival and growth of *Cantang grouper*.

Keywords: stocking density, survival, growth, quality

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh padat penebaran yang berbeda dan menentukan padat penebaran terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*. Padat penebaran yang diuji adalah 25, 50, 75, 100 dan 125



ekor/m³ dengan 4 kali pengulangan. Keramba jaring apung HDPE (*Prime Grade High Density Polyethylene*) yang digunakan sebanyak 5 petak dengan ukuran 3x3 meter/petak, disetiap petakan dipasang 4 buah hapa yang berukuran 1x1x1 meter. Penelitian ini dilakukan selama 35 hari. Pemberian pakan ikan rucah dilakukan selama 2 kali sehari sebanyak 10% dari bobot tubuhnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat penebaran yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik ($P < 0,05$). Uji lanjut Duncan terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik menunjukkan bahwa perlakuan padat penebaran (A) 25 ekor/m³, (B) 50 ekor/m³ dan (C) 75 ekor/m³ tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan (D) 100 ekor/m³ dan (E) 125 ekor/m³. Nilai tertinggi dari kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak didapatkan pada perlakuan padat penebaran (A) 25 ekor/m³, sedangkan untuk pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik tertinggi didapatkan pada perlakuan padat penebaran (B) 50 ekor/m³. Padat penebaran (B) 50 ekor/m³ merupakan padat penebaran terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*.

Kata kunci : padat tebar, kelangsungan hidup, pertumbuhan, kualitas

PENDAHULUAN

Sudrajat (2015), Keanekaragaman hayati yang dimiliki bangsa Indonesia serta ketersediaan teknologi memungkinkan dihasilkannya berbagai jenis produk hasil laut melalui akuakultur. Akuakultur merupakan budidaya komoditas perairan seperti ikan, kekerangan, krustasea dan tanaman air. Dalam budidaya tersebut terdapat intervensi lebih dalam proses pemeliharaan untuk peningkatan produksi, seperti penebaran, pemberian pakan, serta pemberantasan hama dan penyakit. Rahmaningsih dan Ari (2013), jenis ikan laut yang berpotensi sangat besar untuk dikembangkan antara lain adalah ikan kerapu *Macan*, ikan kerapu *Bebek* atau *Tikus*, ikan kerapu *Cantang* dan ikan kerapu *Lumpur*. Ikan kerapu merupakan salah satu komoditas penting karena bersifat *Export Oriented* sehingga nilai jualnya tergantung nilai tukar dollar, semakin kuat nilai tukar dollar maka nilai jualnya pun semakin tinggi.

Soemarjati *et al.* (2015) menyatakan bahwa hibridisasi merupakan salah satu metode pemuliaan untuk mendapatkan strain baru yang memiliki sifat genetik dan morfologis dari kedua induknya, juga untuk meningkatkan heterozigositas. Semakin tinggi heterozigositas dalam suatu populasi, semakin baik pula sifat-sifat yang dimilikinya. Hibridisasi ikan relatif mudah dan dapat menghasilkan kombinasi taksonomi yang bermacam-macam dan luas. Diharapkan dengan hibridisasi ini dapat dihasilkan varietas baru berupa kerapu hibrida unggul. Kerapu *Cantang* merupakan kerapu hibrid yang dihasilkan dari persilangan antara kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) dan kerapu kertang (*E. lanceolatus*). Ikan kerapu hibrida memiliki



pertumbuhan yang lebih cepat, lebih tahan terhadap penyakit, lebih toleransi terhadap lingkungan yang kurang layak dan ruang terbatas.

Tingkat kelangsungan hidup yang rendah menjadi kendala yang dihadapi pembudidaya setempat dalam budidaya ikan kerapu *Cantang*. Salah satu yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup adalah padat penebaran. Sehingga diperlukan suatu kajian mengenai padat penebaran yang berbeda dan menentukan padat penebaran terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh padat penebaran yang berbeda dan menentukan padat penebaran terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang* di keramba jaring apung HDPE (*High Density Prime Grade Polyethylene*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2016. Lokasi penelitian bertempat di Teluk Sinabang, Desa Suka Maju, Kecamatan Simeulue Timur, Kabupaten Simeulue.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan lima taraf perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan padat penebaran yang akan diuji yaitu 25, 50, 75, 100, 125 ekor/m³. Penempatan dari setiap perlakuan dan ulangan diletakkan secara acak.

Pelaksanaan penelitian

Wadah yang digunakan dalam pemeliharaan ikan kerapu *Cantang* adalah keramba jaring apung HDPE (*Prime Grade High Density Polyethylene*) yang berukuran 3x3 meter/petak dengan ukuran jaring 3x3x3 meter. Keramba jaring apung HDPE (*Prime Grade High Density Polyethylene*) yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 5 petak dan pada setiap petakan dipasang 4 buah hapa yang berukuran 1x1x1 meter sebagai wadah perlakuan.

Ikan kerapu *Cantang* yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 12 cm/ekor. Pada saat ikan sampai di lokasi penelitian, dilakukan aklimatisasi selama 15 menit dan disegarkan selama satu hari penuh di wadah yang berbeda sebelum dipindahkan ke wadah perlakuan.

Pakan yang diberikan selama pemeliharaan berupa ikan rucah (ikan tajan) yang dipotong-potong terlebih dahulu. Pemberian pakan dilakukan selama 2 kali sehari sebanyak 10% dari bobot tubuh.

Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelompok, yaitu kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Pengambilan contoh (*sampling*) sebanyak 10% dari populasi merupakan penentuan nilai parameter pertumbuhan. Pengambilan contoh (*sampling*) dilakukan diawal pemeliharaan sebelum penebaran, *sampling* selanjutnya dilakukan pada hari ke 7, 14, 21, 28, dan 35.



Data kelangsungan hidup diperoleh dari jumlah ikan yang hidup diakhir pemeliharaan, sedangkan data pertumbuhan ikan diperoleh dari pengukuran panjang tubuh dan pengukuran bobot.

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah perbandingan antara jumlah ikan yang hidup diakhir pemeliharaan dengan jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan. Kelangsungan hidup diketahui setelah pemeliharaan 35 (tiga puluh lima) hari. Data kelangsungan hidup ikan uji didapatkan pada akhir pemeliharaan dan dianalisa menggunakan rumus Muchlisin *et al.* (2001).

$$SR = (N_o - N_t) / N_o \times 100$$

Keterangan : SR = *Survival rate* (%), N_t = Jumlah ikan yang mati selama penelitian (ekor), N_o = Jumlah ikan hidup pada awal pengumpulan data (ekor).

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak adalah selisih antara panjang tubuh diakhir pemeliharaan dengan panjang tubuh diawal pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung berdasarkan rumus Effendie (1997).

$$PPM = L_t - L_o$$

Keterangan : P_m = Pertumbuhan panjang mutlak (cm), L_t = Panjang rata-rata diakhir pemeliharaan (cm), L_o = Panjang rata-rata diawal pemeliharaan (cm).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan selisih antara bobot tubuh pada akhir pemeliharaan dengan bobot tubuh pada awal pemeliharaan. Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus De Silva dan Anderson (1995).

$$PM = W_t - W_o$$

Keterangan : PM = Pertumbuhan mutlak (g), W_t = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g), W_o = Bobot rata - rata pada awal penelitian (g).



Laju Pertumbuhan Spesifik

Pertumbuhan spesifik dapat dihitung menggunakan rumus De Silva dan Anderson (1995).

$$SGR = \frac{\ln(W2) - \ln(W1)}{t} \times 100$$

Keterangan : SGR = *Specific growth rate* (%), W2 = Berat akhir (g), W1 = Berat awal (g), T = Waktu.

Fisika dan Kimia Air

Kualitas air yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari parameter fisika dan kimia. Parameter fisika dan kimia air yang diukur antara lain suhu, salinitas, oksigen terlarut dan pH (derajat keasaman).

Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil studi padat tebar yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*, selanjutnya dianalisis sidik ragam satu arah (*One way ANOVA*). Jika terdapat pengaruh yang nyata maka, dilakukan uji lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan padat penebaran berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup (SR), pertumbuhan panjang mutlak (PM), pertumbuhan bobot mutlak (BM) dan pertumbuhan spesifik (SGR). Nilai kelangsungan hidup tertinggi didapatkan pada perlakuan (A) 25 ekor/m³ dan terendah pada perlakuan (E) 125 ekor/m³. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi didapatkan pada perlakuan (A) 25 ekor/m³ dan terendah pada perlakuan (E) 125 ekor/m³. Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi didapatkan pada perlakuan (B) 50 ekor/m³ dan yang terendah pada perlakuan (D) 100 ekor/m³. Pertumbuhan spesifik tertinggi didapatkan pada perlakuan (B) 50 ekor/m³ dan terendah pada perlakuan (D) 100 ekor/m³. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengukuran nilai fisika dan kimia air pada setiap petakan yang didapatkan selama pemeliharaan ikan kerapu *Cantang* di lokasi penelitian tersedia pada Tabel 2.

Tabel 1. Kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan spesifik ikan kerapu *Cantang* yang dipelihara pada padat penebaran berbeda

Perlakuan (ekor/m ³)	Kelangsungan Hidup (%)	Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)	Pertumbuhan Bobot Mutlak (gram)	Pertumbuhan Spesifik (%)
A(25)	95,00±2,00 ^a	5,91±0,29 ^c	69,68±6,14 ^c	3,40±0,05 ^b
B(50)	94,00±1,63 ^a	5,66±0,06 ^{bc}	79,15±5,30 ^{bc}	3,48±0,04 ^b
C(75)	93,33±1,86 ^a	5,40±0,18 ^b	76,18±4,17 ^b	3,45±0,03 ^b
D(100)	89,50±2,08 ^b	4,15±0,27 ^a	39,96±8,21 ^a	3,10±0,09 ^a
E(125)	88,80±1,46 ^b	4,12±0,17 ^a	44,25±2,22 ^a	3,14±0,02 ^a

Tabel 2. Data kisaran parameter kualitas air selama pemeliharaan

No.	Asal sampel (petakan)	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	DO (ppm)	pH
1.	Petakan 1	30-31	25-29	7,3-8,5	7,8
2.	Petakan 2	30-31	25-29	7,5-8,1	7,8
3.	Petakan 3	30-31	25-29	8,1-9,5	7,8
4.	Petakan 4	30-31	25-29	7,9-9,0	7,8
5.	Petakan 5	30-31	25-29	8,0-9,2	7,8

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat penebaran yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Dodi dan Rae (2016) terhadap ikan kerapu *Bebek* dengan padat penebaran yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan. Berbeda dengan hasil yang didapatkan Alit (2010) terhadap ikan kerapu *Macan* dengan padat penebaran yang berbeda tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata dengan nilai ($P > 0,05$).

Tingkat kelangsungan hidup yang tinggi merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan dalam suatu kegiatan budidaya. Kelangsungan hidup ikan kerapu *Cantang* yang dipelihara selama 35 hari dengan padat penebaran (A) 25, (B) 50, (C) 75, (D) 100 dan (E) 125 ekor/m³ menunjukkan hasil yang berbeda dengan nilai 95,00, 94,00, 93,33, 89,50 dan 88,80 %. Padat penebaran (A) 25 ekor/m³ dengan nilai 95,00 merupakan nilai tertinggi yang didapatkan dibandingkan dengan perlakuan padat penebaran lainnya. Padat penebaran (B) 50 dan (C) 75 ekor/m³ masih dapat ditolerir ikan kerapu *Cantang* bagi kelangsungan hidupnya.

Kelangsungan hidup ikan tertinggi didapatkan pada perlakuan padat penebaran (A) 25, (B) 50 dan (C) 75 ekor/m³, sedangkan yang terendah didapatkan pada perlakuan (D) 100 dan (E) 125 ekor/m³. Penurunan kelangsungan hidup pada perlakuan (D) 100 dan (E) 125 ekorm³ diduga terjadi karena meningkatnya padat penebaran. Peningkatan padat penebaran akan menjadi salah satu faktor penyebab kematian pada ikan kerapu *Cantang*, hal ini terjadi karena ruang gerak yang semakin terbatas serta persaingan pakan juga semakin tinggi sehingga menyebabkan ikan



stres dan mengalami kematian. Kadarini *et al.* (2010) menyatakan bahwa padat penebaran yang tinggi dapat menyebabkan ikan stres, kondisi ini dapat menyebabkan metabolisme terhambat dan nafsu makan ikan menurun. Ikan yang mengalami stres diduga terjadi karena kondisi lingkungan tidak sesuai bagi kelangsungan hidupnya. Padat penebaran yang tinggi akan menyebabkan kompetisi dalam mendapatkan ruang gerak, pakan dan oksigen yang dapat menyebabkan ikan stres. Kondisi ikan yang stres terus menerus dapat menyebabkan fungsi normal ikan terganggu sehingga menyebabkan pertumbuhan menjadi lambat dan dapat menyebabkan kematian. Sukoso (2002) dalam Hermawan *et al.* (2015) menyatakan bahwa padat penebaran dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan.

Kualitas air yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari suhu, salinitas, oksigen terlarut dan pH. Suhu yang diperoleh berkisar antara 30-31 °C, salinitas berkisar antara 25-29 ppt, oksigen terlarut berkisar antara 7,3-9,5 ppm dan nilai pH yang didapatkan pada masa pemeliharaan adalah 7,8. Nilai kualitas air dalam penelitian ini masih dalam kisaran yang optimal untuk budidaya ikan kerapu *Cantang*. Kordi (2008) menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk beberapa jenis ikan kerapu berkisar antara 27-32 °C, salinitas berkisar antara 15-35 ppt, oksigen terlarut berkisar antara 5-6 ppm dan pH (derajat keasaman) air berkisar antara 7-8.

Pertumbuhan panjang mutlak ikan tertinggi didapatkan pada perlakuan padat penebaran (A) 25 ekor/m³ dengan nilai 5,91 cm dan yang terendah didapatkan pada perlakuan (E) 125 ekor/m³ dengan nilai 4,12 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan padat penebaran (A) 25 ekor/m³ merupakan padat penebaran dengan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan padat penebaran lainnya. Padat penebaran (B) 50 dan (C) 75 ekor/m³ masih dapat ditolerir ikan kerapu *Cantang*.

Pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik tertinggi didapatkan pada perlakuan padat penebaran (B) 50 ekor/m³. Hasil ini menunjukkan bahwa padat penebaran yang rendah yaitu pada perlakuan (A) 25 ekor/m³ memiliki tingkat pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan dengan padat penebaran yang lebih tinggi yaitu pada perlakuan (B) 50 ekor/m³. Sutarmat *et al.* (2003) menyatakan bahwa ikan kerapu yang dipelihara dalam kepadatan yang sangat rendah, memiliki pertumbuhan yang lebih kecil dan FCR yang lebih tinggi. Pada kepadatan yang sangat rendah, biasanya ikan akan ketakutan pada saat menghampiri pakan sehingga ikan tidak dapat makan dengan baik. Karena itu, padat penebaran yang sangat rendah juga bermasalah. Huang *et al.* (2002) menyatakan bahwa padat penebaran yang tinggi dalam wadah yang sempit dapat mengatasi masalah keterbatasan lahan dan mengurangi biaya produksi.

Penurunan pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik pada perlakuan padat penebaran (D) 100 dan (E) 125 ekor/m³ diduga terjadi karena ruang gerak yang semakin terbatas serta persaingan dalam mendapatkan pakan juga semakin tinggi sehingga ikan stres dan pertumbuhan menurun. Menurut Niazie *et al.* (2013), Padat penebaran merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Padat penebaran tertentu akan memiliki efek positif dan negatif terhadap laju pertumbuhan. Menurut Effendi *et al.* (2008), bahwa meningkatkan padat penebaran dalam wadah akan mengakibatkan ruang gerak semakin terbatas dan kompetisi dalam mendapatkan makanan juga semakin tinggi sehingga dapat menyebabkan ikan stres dan pertumbuhan menurun.



Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi padat penebaran yang digunakan dalam budidaya ikan kerapu *Cantang* maka tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhannya semakin menurun. Padat penebaran 50 ekor/m³ merupakan padat penebaran yang terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*. Tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan (B) 50 dan (A) 25 ekor/m³ tidak jauh berbeda dengan selisih 1% yaitu 94,00 dan 95,00 dan dibuktikan dari hasil uji lanjut Duncan yang tidak berbeda nyata terhadap kelangsungan hidup pada perlakuan (A) 25 dan (B) 50 ekor/m³.

Permasalahan dalam penggunaan keramba jaring apung tradisional adalah masa pemakaiannya yang relatif singkat. Keramba jaring apung yang terbuat dari kayu akan cepat lapuk dan alat apung yang digunakan adalah drum yang cepat berkarat (Krisnawati *et al.*, 2014). Permasalahan dalam penggunaan keramba jaring apung tradisional dapat diatasi menggunakan keramba jaring apung yang telah dikembangkan oleh PT. Gani Arta Dwitunggal berbahan *Prime Grade High Density Polyethylene* (HDPE). PT. Gani Arta Dwitunggal (2015), Alat apung keramba jaring apung HDPE (*Prime Grade High Density Polyethylene*) tidak mengandung *styrofoam* atau bahan yang dapat mencemari lingkungan sehingga keramba ini ramah lingkungan dan diakhir masa pemakaian keramba jaring apung dapat didaur ulang kembali dengan aman. *Prime Grade High Density Polyethylene* (HDPE) merupakan plastik baru yang belum pernah didaur ulang sehingga memiliki *tensile strength* yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan plastik yang telah didaur ulang dan memiliki umur teknis hingga 50 tahun. Keramba jaring apung HDPE (*Prime Grade High Density Polyethylene*) telah terpasang sebanyak 15.000 unit di seluruh Indonesia dan manca negara yang mampu menghadapi berbagai kondisi laut tanpa kendala.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian disimpulkan bahwa padat penebaran yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik. Uji lanjut Duncan terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak dan pertumbuhan spesifik menunjukkan bahwa perlakuan padat penebaran (A) 25, (B) 50 dan (C) 75 ekor/m³ tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan (D) 100 dan (E) 125 ekor/m³. Padat penebaran (B) 50 ekor/m³ merupakan padat penebaran yang terbaik terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan kerapu *Cantang*. Kelemahan dalam penggunaan keramba jaring apung tradisional dapat diatasi dengan menggunakan keramba jaring apung HDPE (*Prime Grade High Density Polyethylene*).



DAFTAR PUSTAKA

- Alit, A.A .2010. Pendederan kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus*, pada hatcheri skala rumah tangga. Prosiding forum inovasi teknologi akuakultur.
- De silva, T. A., J. Anderson. 1995. *Fish nutrition in Aquaculture*. Chapman and hall, London.
- Dody, S., D.L. Rae. 2016. Laju pertumbuhan ikan kerapu bebek *Cromileptes altivelis* yang dipelihara dalam keramba jaring apung. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 1 (1): 11-17.
- Effendi, I., T.D. Ratih, T. Kadarini. 2008. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan balashark (*balantiocheilus melanopterus* Blkr.) di dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7 (2): 189–197.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Hermawan, D., Mustafal, kuswanto. 2015. Optimasi pemberian pakan berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5 (1): 57-64.
- Huang, W.B., Y.C. Lin, T.S Chiu. 2002. Effects of stocking density on growth, survival, production, and size variation of the common crap *Cyprius carpio* linnaeus (1758) fry withn aquariums. *J. Fish. Soc. Taiwan*, 30 (1): 29-41.
- Kadarini, T., L. Sholichah, M. Gladiyakti. 2010. Pengaruh padat penebaran terhadap sintasan dan pertumbuhan benih ikan hias silver dollar (*Metynnus hypsauchen*) dalam sistem resirkulasi. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Kordi, M.G.H.K. 2008. Budi daya perairan. PT Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Krismawati, F.D., A.F. Zakki, P. Manik. 2014. Bangunan apung dan keramba dengan sistem modular ponton berbahan ferosemen. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 4 (3).
- Muchlisin, Z.A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A.A. Muhammadar, Z. Jalil, C. Yulvizar. 2016. The effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika*, 8: 172-177.
- Niazie, E.H.N., M. Imanpoor, V. Taghizade, V. Zadmajid. 2013. Effect of density stress on growth indicase and survival rate of gold fish (*Carasius auratus*). *Global Veterinaria*, 10 (3): 365-371.
- PT. Gani Arta Dwitunggal. 2015. AquaTec. <http://aquatec.co.id>. Tanggal akses 08 Mei dan 18 Desember 2016.
- Rahmaningsih S, A.I. Ari. 2013. Pakan dan pertumbuhan ikan kerapu cantang (*Epinephellus fuscoguttatus-lanceolatus*). *Ekologia* 13 (2): 25-30.
- Soemarjati, W., A.B. Muslim, R. Susiana, C. Saparinto. 2015. *Bisnis dan budi daya kerapu*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sudrajat, A. 2015. *Budidaya 26 komoditas laut unggul*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutarmat, T., S. Ismi, A. Hanafi, S. Kawaraha. 2003. *Petunjuk teknis budidaya kerapu bebek (Cromileptes altivvelis) di keramba jaring apung*. Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Gondol dan Japan International Cooperation Agency, Bali.