



## PENGARUH PERBEDAAN PADAT TEBAR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN KOI (CYPRINUS CARPIO)

### EFFECT OF DISTINCTION OF SPENDING SOLID ON GROWTH AND LIFE GROWTH KOI FISH (CYPRINUS CARPIO)

Mutia<sup>1</sup>, Hanisah<sup>2</sup>, Muhammad fauzan isma<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prodi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Aceh

<sup>2</sup> Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Aceh

<sup>3</sup> Prodi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Aceh

e-mail: mutiajulok97@gmail.com

**Abstrak:** Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas budidaya yang banyak diminati oleh para penikmat ikan hias, Salah satu faktor yang berpengaruh pada budidaya ikan koi adalah padat tebar. Padat tebar yang terlalu tinggi dapat menimbulkan resiko menurunnya tingkat pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan ikan koi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan koi (*Cyprinus carpio*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Pada P1 dengan padat tebar (10 ekor), P2 dengan padat tebar (15 ekor), P3 dengan padat tebar (20 ekor) dan P4 dengan padat tebar (25 ekor). Hasil dari penelitian tersebut berpengaruh nyata terhadap berat mutlak adapun perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P1 (10 ekor) sebesar 4,60 gr, diikuti dengan panjang mutlak yang tidak berpengaruh nyata dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (15 ekor) sebesar 43,33 gr, selanjutnya laju pertumbuhan spesifik dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (15 ekor) sebesar 0,68 %, kemudian kelulushidupan (sr) adapun perlakuan terbaik kelulushidupan yaitu pada P1 yaitu 100% dan Efisiensi pakan adapun nilai yg tertinggi yaitu pada P2 (15 ekor) dengan nilai 71,54%.

**Kata kunci :** Ikan Koi, Padat Tebar, Pertumbuhan, Kelulushidupan

**Abstract:** *Koi fish (Cyprinus carpio) is a cultivated commodity that is in great demand by ornamental fish connoisseurs. One of the factors that influence the cultivation of koi fish is stocking density. Stocking density that is too high can pose a risk of decreasing the growth rate and survival rate of koi fish. The purpose of this study was to determine the effect of different stocking densities on the growth and survival of koi fish (Cyprinus carpio). The method used in this study was the CRD method (completely randomized design) with 4 treatments and 3 replications. In P1 with stocking density (10 heads), P2 with stocking density (15 heads), P3 with stocking density (20 heads) and P4 with stocking density (25 heads). The results of this treatment had a significant effect on the absolute weight while the best treatment was the P1 treatment (10 heads) of 4.60 gr, followed by the absolute length which had no significant effect with the highest value found in treatment P2 (15 heads) of 43.33 gr, then the specific growth rate with the highest value was in P2 treatment (15 heads) of 0.68%, then survival rate (sr) was the best survival rate at P1 which was 100% and feed efficiency while the highest value was P2 (15 individuals). ) with a value of 71.54%.*

**Keywords:** *Koi Fish, Density, Growth, Survival*

## I. PENDAHULUAN

Sumber daya alam di Indonesia dapat dikatakan sangat mendukung dalam budidaya ikan hias. Seiring dengan perkembangan teknik budidaya, ikan koi yang pada awalnya hanya memiliki satu warna saja saling disilangkan sehingga menghasilkan ikan koi yang memiliki dua warna, tiga warna, bahkan lima warna. Ikan ini dapat dipelihara hampir di semua tempat, gerak gerik ikan ini tampak simpatik, bahkan ada anggapan ikan koi dapat membawa keuntungan bagi pemiliknya. Guna mendukung produksi ikan koi di beberapa kegiatan yang ada untuk mengembangkan budidaya secara intensif yang dilakukan pada lingkungan terkontrol melalui perbaikan teknologi budidaya. Ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan komoditas budidaya yang banyak diminati oleh para penikmat ikan hias, karena ikan koi memiliki bentuk tubuh dan warna yang indah sehingga bernilai ekonomis yang tinggi (Effendy, 1993).

Salah satu faktor yang berpengaruh pada budidaya ikan koi adalah padat tebar. Padat tebar yang terlalu tinggi dapat menimbulkan resiko menurunnya tingkat pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan ikan koi. Kepadatan ikan sangat penting untuk kenyamanan hidup, karena kepadatan yang tinggi menyebabkan gesekan antar ikan dan dapat menimbulkan kematian. Pada padat penebaran yang tinggi jumlah produksi ikan yang akan dihasilkan banyak tetapi berat setiap individu kecil. Sebaliknya apabila padat penebaran rendah akan menghasilkan produksi yang sedikit namun berat individu besar (Hatimah, 1991; Samad, et al, 2014; Sihite et al, 2020).

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau bobot tubuh dalam waktu tertentu. Dengan 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 ikan koi. Menurut

Hepher dan Pruginin (1981), peningkatan kepadatan akan memperlambat pertumbuhan dan untuk mencegah hal tersebut, peningkatan kepadatan harus disesuaikan dengan daya dukung. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya dukung adalah kualitas air, pakan, dan ukuran ikan. Pada keadaan lingkungan yang baik dan pakan yang mencukupi, peningkatan kepadatan akan disertai dengan peningkatan hasil produksi.

Padat penebaran berhubungan dengan kelulushidupan yang dipengaruhi oleh dua faktor yaitu dari dalam ikan itu sendiri dan faktor dari lingkungan luar. Faktor dari dalam diantaranya umur ikan, ukuran, dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungan. Sedangkan faktor dari luar meliputi kondisi fisik-kimia dan media biologi, ketersediaan makanan, kompetisi antar ikan dalam mendapatkan makanan apabila jumlah makanan dalam media pemeliharaan kurang mencukupi, serta proses penanganan ikan yang kurang baik (Royce 1972).

Sehubungan dengan permasalahan yang telah diuraikan diatas penulis ingin meneliti pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan koi (*Cyprinus carpio*).

## II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 12 Maret sampai dengan 22 April 2020 di *Green House* Universitas samudra. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 3-4 cm dan pakan ikan (Pelet). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. P<sub>1</sub>= Kepadatan ikan koi 10 ekor/10 L air, P<sub>2</sub>= Kepadatan ikan koi 15 ekor/10 L air, P<sub>3</sub>= Kepadatan ikan koi 20 ekor/10 L air, P<sub>4</sub>= Kepadatan ikan koi 25 ekor/10 L air.

Ikan koi diaklimatisasi terlebih dahulu dengan lingkungan yang baru dan dari

setiap perlakuan di isi dengan kepadatan yang berbeda, yaitu 10, 15, 20 dan 25 dengan volume air 10 L.

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendi, (1997) sebagai berikut:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W :Pertumbuhan berat (g)

W<sub>t</sub> :Berat biomassa pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> :Berat biomassa pada awal penelitian (g).

Laju pertumbuhan panjang mutlak dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1997).

$$G = p_t - p_o$$

G :Panjang pertumbuhan mutlak (cm)

P<sub>t</sub> :Panjang rata-rata akhir (cm)

P<sub>o</sub> :Panjang rata-rata awal (cm)

Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Zhao *et all* (2012).

$$LPS = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

LPS :Laju pertumbuhan spesifik (% perhari)

W<sub>t</sub> :Bobot biomassa pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> : Bobot biomassa pada awal penelitian (g)

t :Lama penelitian (hari)

Kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) adalah persentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu.

Menurut Goddaard (1996) dalam Tarigan (2014) Rumus kelangsungan hidup sebagai berikut:

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

Keterangan :

SR :Tingkat kelangsungan hidup (%)

N<sub>t</sub> :Jumlah ikan pada waktu ke-t (ekor)

N<sub>o</sub> :Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Efisiensi Pakan (EP) Rumus yang digunakan untuk menghitung efesiensi pakan menurut Afrianto dan Liviawaty (2005).

$$EP = \frac{(W_t + D)}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EP : Efesiensi Pakan (%)

W<sub>t</sub> : Jumlah berat ikan pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> : Jumlah berat ikan pada awal penelitian (g)

D : Jumlah berat ikan mati selama penelitian (g)

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (g).

### III. HASIL

#### Berat Mutlak

Pemeliharaan ikan koi selama penelitian berlangsung selama 42 hari dan telah dilakukan pengukuran pertumbuhan

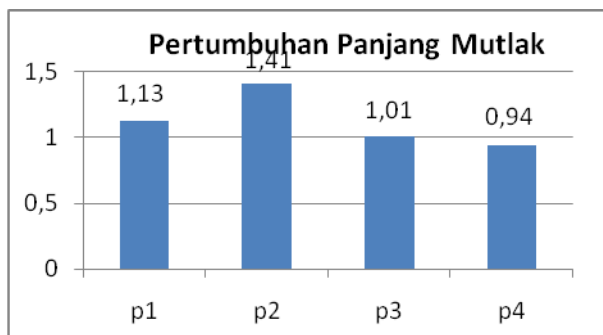
**Tabel 4.1** Rata-rata Berat Mutlak Ikan Koi Pada Tingkat Perlakuan Yang Berbeda

Perlakuan	Berat Mutlak
P1	4,60 <sup>c</sup>
P2	4,33 <sup>c</sup>
P3	2,77 <sup>b</sup>
P4	2,00 <sup>a</sup>

Dari Tabel 4.1 menunjukkan bahwa dengan perlakuan padat tebar yang berbeda diperoleh pada P1 (10 ekor) sebagai pertumbuhan terbaik yaitu 4,60 gr sedangkan pertumbuhan terendah ditemui pada perlakuan P4 (25 ekor) yaitu 2,00 gr.

#### Panjang Mutlak

Diikuti dengan pengamatan panjang mutlak dan analisis ragam yang menunjukkan perlakuan dari padat tebar tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang mutlak ikan koi. Rata-rata nilai dari setiap perlakuan ikan koi dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut.



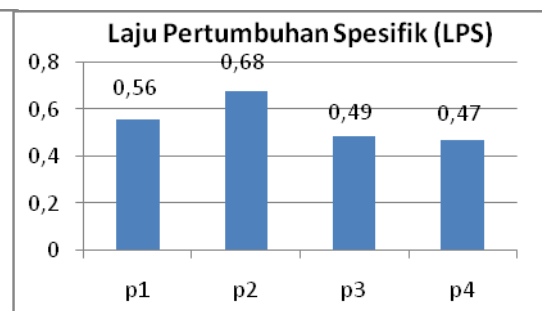
Berdasarkan gambar 4.2 diatas parameter pertumbuhan panjang mutlak ikan tertinggi

bobot mutlak. Setelah dilakukan uji sidik ragam (ANOVA), hasil yang diperoleh  $F_{hit} > F_{05}$  artinya padat tebar berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan koi.

terdapat pada P2 (15 ekor) yaitu 1,41 cm sedangkan pertumbuhan panjang terendah ditemui pada P4 (25 ekor) yaitu 0,94 cm. Setelah diuji ragam (ANOVA), memperlihatkan nilai  $F_{hit} < F_{05}$  yang artinya pertumbuhan panjang mutlak yang diberikan perlakuan yang berbeda, tidak berpengaruh nyata.

#### Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Laju pertumbuhan spesifik digunakan untuk mengetahui bagaimana kemampuan ikan dapat tumbuh selama masa berlangsungnya pemeliharaan. Dari hasil pengamatan analisis ragam dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut.



Hasil penelitian menunjukkan laju pertumbuhan spesifik ikan koi dari setiap perlakuan dengan padat tebar yang

berbeda, perlakuan P2 (15 ekor) dengan nilai tertinggi yaitu 0,68% sedangkan perlakuan P4 dengan nilai terendah yaitu 0,47%.

Kelangsungan hidup merupakan kemampuan ikan dalam bertahan hidup dalam masa periode tertentu, kelangsungan hidup ikan koi yang diberikan perlakuan yang berbeda berpengaruh nyata.

**Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)**

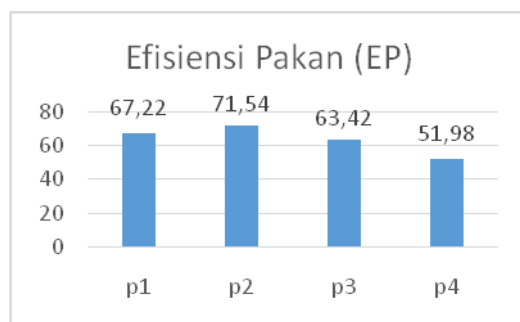
**Tabel 4.4** Rata-rata Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) Ikan Koi Selama Pemeliharaan

Perlakuan	Tingkat Kelangsunganhidup (SR)
P1	100,00 <sup>c</sup>
P2	86,67 <sup>c</sup>
P3	63,33 <sup>b</sup>
P4	54,67 <sup>a</sup>

Tingkat kelangsungan hidup yang terbaik terdapat pada perlakuan P1 (10 ekor), karena padat tebar pada perlakuan P1 tergolong rendah memungkinkan ikan untuk tumbuh dengan baik dengan tingkat kelangsungan hidup tetap tinggi, tidak seperti pada perlakuan P2, P3 dan P4 yang tingkat kelangsungan hidupnya rendah.

#### Efisiensi Pakan (EP)

Efisiensi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air (Amalia, 2018). Dari perhitungan efisiensi pakan dan analisis ragam yang terdapat pada gambar 4.4 sebagai berikut.



Hasil analisis menunjukkan bahwa padat tebar tidak berpengaruh nyata terhadap parameter efisiensi pakan yang diberikan pada ikan selama penelitian. Nilai dari setiap perlakuan dengan padat tebar yang berbeda, perlakuan P2 (15 ekor) dengan nilai tertinggi yaitu 71,54% sedangkan perlakuan P4 (25 ekor) dengan nilai terendah yaitu 51,98%

#### IV. PEMBAHASAN

Setelah dilakukan uji sidik ragam (ANOVA), hasil yang diperoleh  $F_{hit} > F_{05}$  artinya padat tebar berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan koi, maka dilanjutkan Uji lanjut Duncan. Pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan bahwa jika ikan dipelihara dalam padat tebar rendah lebih baik bila dibandingkan dengan padat tebar tinggi. Yang diperkuat oleh Nurlaela *et al.* (2010) secara umum dapat dikatakan bahwa semakin tinggi padat tebar yang diaplikasikan maka pertumbuhan akan semakin rendah, karena akan terjadi persaingan ruang gerak, oksigen terlarut, maupun pakan yang berpengaruh pada pertumbuhan.

Setelah diuji ragam (ANOVA), memperlihatkan nilai  $F_{hit} < F_{05}$  yang artinya pertumbuhan panjang mutlak yang diberikan perlakuan yang berbeda, tidak berpengaruh nyata. Hal ini menunjukkan pertumbuhan panjang ikan koi pada hari ke 1 sampai ke hari 42 percobaan terlihat lambat, hal ini diduga pada masa awal percobaan ikan yg dipelihara masih dalam tahap penyesuaian diri terhadap lingkungan dan pakan. Hal ini diperkuat oleh Setiawati *et al.* (2013) bahwa besar kecilnya 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).

Setelah di uji ragam (ANOVA), memperlihatkan nilai  $F_{hit} < F_{05}$  yang artinya laju pertumbuhan spesifik yang diberikan perlakuan yang berbeda, tidak berpengaruh nyata. Faktor lain yang mempengaruhi laju pertumbuhan ikan koi adalah kondisi dari lingkungan tempat hidup ikan. Kondisi lingkungan yang memiliki peranan sangat penting adalah kondisi kualitas air, yaitu keadaan suhu, derajat keasaman (pH), dan oksigen terlarut (DO) yang terdapat pada air sebagai media pemeliharaan Monalisa dan Minggawati, (2010). Menurut Wijayanto *et al.*, (2013).

Setelah diuji ragam (ANOVA), memperlihatkan nilai  $F_{hit} > F_{05}$  yang artinya kelangsungan hidup ikan koi yang diberikan perlakuan yang berbeda berpengaruh nyata, maka dilanjutkan Uji lanjut Duncan. Tingkat kelangsungan hidup yang terbaik terdapat pada perlakuan P1 (10 ekor), karena padat tebar pada perlakuan P1 tergolong rendah memungkinkan ikan untuk tumbuh dengan baik dengan tingkat kelangsungan hidup tetap tinggi, tidak seperti pada perlakuan P2, P3 dan P4 yang tingkat kelangsungan hidupnya rendah disebabkan kondisi media hidup yang tidak lagi ideal semakin bertambahnya kepadatan, semakin tinggi kandungan amonia dan meningkatnya karbondioksida yang mengakibatkan ikan koi jadi stress dan tingkat kematian menjadi tinggi. Kondisi tersebut sesuai dengan apa yang dinyatakan (Satyani,

2001), yang menyatakan lingkungan yang tidak mendukung atau semakin buruk menyebabkan fungsi normal ikan akan terganggu menjadi penyebab tingginya kematian.

Setelah diuji ragam (ANOVA), memperlihatkan nilai  $F_{hit} < F_{05}$  yang artinya efisiensi pakan yang diberikan perlakuan yang berbeda, tidak berpengaruh nyata. Efisiensi pakan dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya yaitu kualitas pakan. Menurut Isnawati *et al.* (2015), pakan yang dimakan ikan akan diproses dalam tubuh dan unsur-unsur nutrisi atau gizinya akan diserap untuk dimanfaatkan membangun jaringan sehingga terjadi pertumbuhan. Laju pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan.

#### IV. PEMBAHASAN

Hasil pengamatan melalui lembar pre-test yang diberikan kepada setiap anggota kelompok pembudidaya ikan tiara jaya gampong bayeun kecamatan birem bayeun Kabupaten aceh timur memperlihatkan bahwa sebagian besar anggota kelompok tidak memahami secara benar pemanfaatan produk perikanan menjadi aneka produk olahan asap yang bernilai jual ekonomis, Hal ini diakibatkan oleh beberapa faktor seperti:

Belum adanya pendampingan dari dinas terkait terutama berkenaan dengan alih teknologi pada kelompok pembudidaya ikan air tawar di kabupaten Aceh Timur.

Status kelompok yang masih pemula sehingga pengetahuan dasar tentang pemanfaatan produk perikanan menjadi produk bernilai ekonomi masih lemah.

Belum adanya penataan administarsi dna keuangan menjadi salah satu faktor lemahnya organisasi dan komunikasi antar anggota kelompok.

Minimnya pengetahuan anggota kelompok terhadap teknologi perikanan terutama berkenaan dengan pengolahan produk hasil perikanan. Hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan menunjukkan bahwa sebagian anggota kelompok belum siap dengan transfer teknologi hal ini terlihat dari ketidakmampuan anggota kelompok terhadap pengoperasional mesin pengasap ikan.

Belum optimalnya dukungan dari pemerintahan gampong terhadap aktifitas pengolahan produk perikanan melalui teknik

pengasapan oleh pokdakan tiara jaya dengan memanfaatkan alokasi dana desa bagi peningkatan potensi ekonomi masyarakat gampong.

Belum terpetakannya dengan baik potensi-potensi sektor perikanan di gampong tersebut sehingga mengakibatkan optimalisasinya pengolahan produk perikanan melalui teknologi pengasapan belum berjalan secara maksimal

Dari hasil pembahasan diatas, maka perlu dilakukan berbagai strategi/upaya untuk meningkatkan pengetahuan anggota kelompok pembudidaya ikan ini menjadi meningkat sehingga mampu memanfaatkan potensi perikanan yang ada di gampong tersebut lebih bernilai jual seperti: a) dukungan dari pemerintahan kabupaten melalui dinas terkait berbentuk pelatihan pembuatan aneka produk olahan makanan asap melalui teknologi mesin pengasap, b) pendampingan intens dari penyuluh perikanan terhadap alih teknologi sehingga diharapkan pengetahuan dan kapasitas anggota kelompok meningkat dalam aspek pemanfaatan mesin pengasap ikan untuk menghasilkan produk perikanan yang bernilai jual di pasar, c) Pendampingan desain kemasan produk sehingga menarik minat calon pembeli, d) Perhitungan analisa usaha terhadap produk yang dipasarkan sehingga nilai jual produk tetap terjaga dan mampu mendatangkan pendapatan bagi anggota kelompok, e) Pendampingan administrasi dan keuangan kelompok bagi memastikan semua produk yang dihasilkan tercatat dengan baik dan f) Pendampingan pemasaran produk berbasis e-commerce melalui pemanfaatan media sosial sehingga jaringan pemasaran produk tidak terbatas pada skala lokal saja namun juga dikenal hingga diluar kecamatan birem bayeun.

#### V. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan berikut:

Semakin tinggi padat penebaran yang diaplikasikan semakin rendah pertumbuhan karena akan terjadi persaingan ruang gerak, oksigen terlarut maupun pakan.

Pada setiap perlakuan padat penebaran menunjukkan berpengaruh nyata terhadap penambahan berat mutlak, kelangsungan hidup. Tetapi tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan (EP). Sedangkan dari keseluruhan perlakuan padat penebaran terbaik adalah 10 ekor/m<sup>2</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. 2018 Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Vol. 1. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- Diansari, V. R., Endang, A dan Tita, E. 2013. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Zeolit. Jurnal of Aquaculture Management and Teknologi. Vol.2, No 3: 37-45.
- Effendi, H. 1993. Mengenal beberapa Jenis Koi. Kanisius.Yogyakarta. 88 hal
- pool, D. 1991. Hobbyst Guide to Succesful Koi Keeping Tenra Press. Tenra Werke Dr. Rer Nat. Ulrich Beansch GmbH P.O BOX158 D- 4250 Melle Germany. 111 pp.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kansius. Yogyakarta.
- Effendie. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta. 163 hal.
- Hatimah.1991. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) di Kolam. Bulletin Penelitian Perikanan Darat
- Herhep, B dan Prugin, Y.1981.Commercial fish farming with special reference to fish culture in Israel. John Willey and Sons, New York. 261 hal.
- Isnawati, N., R. Sidik, dan G. Mahasri. 2015. Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Rasio Efisiensi Protein dan Laju Pertumbuhan Pada Budidaya Ikan Nila (*oreochromis niloticum*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 7 (2): 121-124.
- Monalisa. S.M, Minggawati. I. 2010. Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Di kolam Beton Dan Terpal. Jurnal Of Tropical Fisheries 5 (2): 526-530
- Nurlaela, I, E. Tahapari dan Sutarto. 2010. Pertumbuhan Ikan Patin Nasutus (*pangasius nasutus*) pada Padat Tebar Yang Berbeda. Jurnal Teknologi Akuakultur. 2 (3): 31-36. Oxford: CABI Publishing, 265 p.
- Royce, W.F. 1972. Introduction to the Practice of Fishery Science. XI Academic Press, New York San Fransisco.
- Samad A.P.A, N.F Hua, L.M Chou. 2014. Effects of stocking density on growth and feed utilization of grouper (*Epinephelus coioides*) reared in recirculation and flow-through water system. African Journal of Agricultural Research. 9 (9): 812-822
- Satyani, D. 2001. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air tawar. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 7-37
- Setiawati. J.E, Tarsim, Adiputra, Adipura. Y.T, Hudaidah. S. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, efesiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, Vol 1 (2) 2013: 2302-3600.
- Sihite E.R., Rosmaiti, A. Putriningtias, Agus Putra, A.S. 2020. Pengaruh Padat Tebar Tinggi Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika. 4 (1): 10-16.
- Tarigan, Pindota. 2014. Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (*Chromobitia macracanthus*) dengan Pemberian Pakan Cacing Sutera (*Turbifex sp.*) yang dikultur dengan Beberapa jenis Pupuk Kandang. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Zhao, H., Parry, R. L., Ellis, D. L., Griffith, G. W & Goodacre, R., 2006, The rapid differentiation of *Streptomyces* isolate using Fourier transform infrared spectroscopy, *Vibrational Spectroscopy*, 40, 213-218