

ANALISIS MODEL PERTUMBUHAN IKAN BERONANG TULIS (*SIGANUS JAVUS*) DARI HASIL TANGKAPAN NELAYAN KOTA TARAKAN

Ratno Achyani¹ ; Muhammad Firdaus¹ ; Gazali Salim¹

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan
FPIK Universitas Borneo Tarakan (UBT) Kampus Pantai Amal Gedung E,
Jl. Amal Lama No.1, Po. Box. 170 Tarakan KAL-TIM.
HP.08125353129 / E-mail : ratno_achyani@yahoo.com
HP.085218091793 / E-mail : dayax2302@yahoo.com
HP.081346583552 / E-mail : axza_oke@yahoo.com

ABSTRACT

Siganus javus is one type of fish that has a lot of potential that is still not fully utilized where these fish contain protein which is high at around 69.2% (weight of wet) and 18.5% (weight of dry). The research objective is to analyze biotechnical of Model Growth absolute, allometri growth of *Siganus javus*. Methods of research using descriptive method. The scope of this study is the variable of growth absolute, the growth of allometri of *Siganus javus*. Data collection techniques using survey research design. Techniques of sampling *Siganus javus* using sampling with purposive sampling method. Capture as much as 12 times the sampling, each taking a maximum of 10 fish due to sampling of endemik is taking place so rarely found. The results obtained using the absolute growth in von Bertalanffy models *Siganus javus* of sex of male is $L_t = 32,495 (1 - 2,71828^{0.0091(t+2,091)})$ ($r = 0,627$ dan $n = 59$) and than sex of female is $L_t = 38,128 (1 - 2,71828^{-0.0172(t+1,7889)})$ ($r = 0,648$ dan $n = 41$). The models of growth allometri *Siganus javus* for sex of male obtained values $b < 2.608$ are allometri of negative and than for female sex obtained values $b < 2.644$ are allometri of negative.

Keywords : *Siganus javus*, growth of absolute, growth of Allometri, city of Tarakan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kondisi geografis negara Indonesia yang sering disebut sebagai negara archipelago yang memiliki panjang garis pantai sekitar 81.000km², dengan demikian diperlukan untuk dapat mengoptimalkan hasil-hasil laut khususnya sumberdaya yang bersifat renewable yaitu ikan. Secara keseluruhan, baik di perairan teritorial maupun ZEE, diperkirakan ada sekitar 6,1 juta ton ikan yang dapat ditangkap secara lestari sepanjang tahun (Nikijuluw, 2003). Menurut Dahuri (2010), mengatakan bahwa produksi tahun 2009 untuk perikanan tangkap laut sekitar 4,8 juta ton

ikan setiap tahun dimana potensi produksi ikan diperkirakan sekitar 6,4 juta ton.

Perairan yang ada di sekitar kota Tarakan mempunyai potensi yang cukup besar untuk dapat digali dan dimanfaatkan sumber daya hayati lautnya, salah satunya berupa ikan. Sumberdaya ikan adalah sumberdaya yang dapat dipulihkan (renewable). Sifat dapat dipulihkan berarti jika sumberdaya diambil sebagian, maka sisa ikan yang tertinggal akan memiliki kemampuan untuk dapat memperbaharui dirinya dengan berkembang biak (reproduksi alamiah). (Salim dan Firdaus, 2011). Sifat dapat dipulihkan memberikan implikasi bahwa manusia harus mengambil atau memanfaatkan sumberdaya ikan dengan hati-hati, agar aliran manfaatnya

akan ada terus sepanjang tahun (Salim dan Firdaus, 2011).

Pendekatan Masalah

Siganus javus adalah salah satu jenis ikan laut yang memiliki banyak potensi yang masih kurang dimanfaatkan secara maksimal dimana ikan ini mengandung protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 69,2% (berat basah) dan 18,5% (berat kering), selain itu pula ikan ini memiliki citarasa yang enak, lezat dan bergizi sehingga banyak digemari oleh masyarakat Indonesia pada umumnya dan masyarakat kota Tarakan pada khususnya (Salim et al, 2012). Dari potensi tersebut maka sumberdaya ini diharapkan dalam di manfaatkan secara responsibility dan sustainability. Dari hasil wawancara dengan nelayan, jenis *Siganus javus* mulai jarang ditemukan di daerah sekitar perairan Kota Tarakan sehingga hal ini menunjukkan adanya tanda-tanda terjadinya endemikitas pada jenis *Siganus javus*. Hal ini seharusnya dilakukan metode konservasi dengan model domestikasi pada *Siganus javus*.

Selain karena *Siganus javus* bersifat endemik, jenis *Siganus javus* ini memiliki potensi yang cukup tinggi baik dari segi permintaan pasar ataupun dari segi ekonomis (protein), maka diharapkan adanya pengelolaan yang tepat maka dapat menjaga dan melestarikan *Siganus javus* di suatu ekosistem perairan laut di sekitar kota Tarakan, serta perlu diperhatikan pula dalam hal hasil penangkapan ikan agar tidak terjadi over-exploitation sehingga dapat berdampak hilangnya salah satu jenis spesies khususnya jenis *Siganus javus* agar tidak endemik. Melihat pentingnya hal tersebut maka penelitian ini sangat diperlukan sekali untuk mengatasi masalah tersebut. Penelitian yang sudah di lakukan mengenai ikan *Siganus javus* dilakukan oleh Salim

(2006) mengenai Studi Aspek Morfometri dan Reproduksi Ikan Beronang Tulis (*Siganus javus*) di Perairan Jepara.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis bioteknis mengenai model pertumbuhan absolut/ pertumbuhan allometri dari *Siganus javus*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pengambilan sampel *Siganus javus* di lakukan dari tanggal 3 September tahun 2010 sampai 9 Februari 2011 dengan menggunakan sampel yang diambil dari hasil tangkapan nelayan yang berada di sekitar perairan Kota Tarakan. Analisa data dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan dan Laboratorium Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Borneo Tarakan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif secara eksploratif dengan pendekatan studi kasus. Menurut Arikunto (1993), penelitian deskriptif adalah suatu penelitian yang bertujuan membuat pencandraan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat populasi atau daerah tertentu. Dalam arti luas biasanya disebut sebagai penelitian survey yang tujuannya : mencandra gejala yang ada serta mencari informasi factual yang mendetail dan justifikasi atau kebenaran keadaan yang sedang terjadi, membuat komparasi dan evaluasi, serta belajar dari pengalaman orang lain.

Ruang lingkup penelitian

Ruang lingkup penelitian ini yaitu variabel pertumbuhan absolut/mutlak, pertumbuhan allometri dari *Siganus javus*.

Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan "sampling". Menurut Supranto (2000) sampling adalah cara pengumpulan data dimana yang diselidiki adalah elemen sampel dari suatu populasi. Data yang diperoleh dari hasil sampling merupakan data perkiraan (estimate value). Pengumpulan data dengan cara sampling hanya membutuhkan biaya sedikit, waktu lebih cepat, tenaga tidak terlalu banyak dan dapat dihasilkan cakupan data yang lebih luas dan terperinci.

Teknik pengambilan sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan survey di lapangan. Cara pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik "purposive sampling". Menurut Soemitro (1990), purposive sampling adalah pengambilan sampel ikan dari suatu populasi dengan pertimbangan tertentu, dimana ikan yang diambil tiap dua minggu sekali di harapkan dapat mewakili populasi *Siganus javus* yang tertangkap pada bulan tersebut.



Gambar 1. Ikan Beronang Tulis (*Siganus javus*) (Penelitian, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Penelitian dilakukan selama 12 kali pengambilan sampel dengan jarak pengambilan sampel setiap dua minggu sekali. Penelitian di mulai dari tanggal 3 September 2010 sampai tanggal 9 Februari 2011. Penelitian tentang ikan beronang tulis (*Siganus javus*) telah dilakukan sebanyak 100 sampel ekor dari jumlah keseluruhan, dimana terdapat 59 ekor berjenis jantan, 41 ekor berjenis betina.

Pertumbuhan Absolut *Siganus javus*

Hasil dari pengolahan data mengenai variabel pertumbuhan absolut *Siganus javus* (Gambar 2) yang ditangkap dari perairan sekitar Kota Tarakan dengan

teknik analisis berdasarkan model Von Bertalanffy (1938) adalah sebagai berikut :

Siganus javus jenis kelamin Jantan

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp^{-k(t-t_0)})$$
$$L_t = 32,495 (1 - 2,71828^{-0,0091(t+2,091)})$$

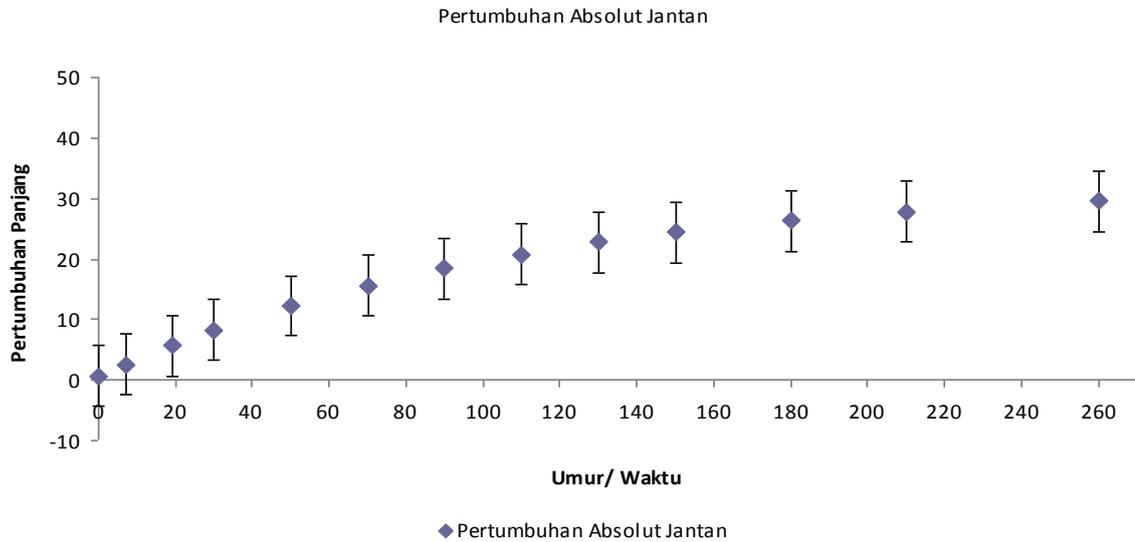
($r = 0,627$ dan $n = 59$) (jantan)

Teknik pengukuran analisis struktur umur menggunakan teknik pergeseran kelas modus dalam model pertumbuhan absolut/mutlak dengan rumus persamaan von Bertalanffy dalam Sparre et al (1999), di dapatkan nilai regresi yaitu : ($y = -0,0091x + 0,2957$) ($r = 0,627$).

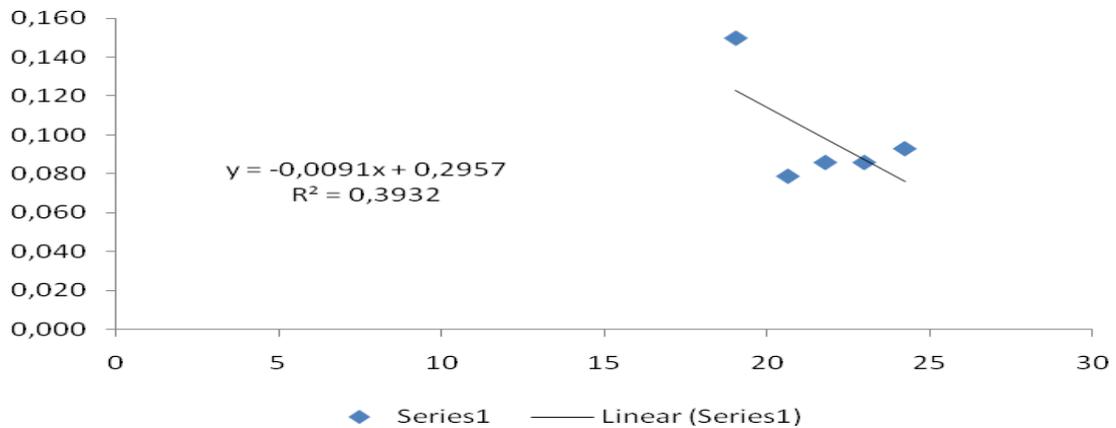
Pada gambar 3 mengenai struktur umur *Siganus javus* Jantan dengan menggunakan model teknik pergeseran kelas modus sehingga didapatkan model persamaan regresi linear, dimana arah dari

garis regresi tersebut menuju kebawah atau menuju ke titik nol (pada sumbu y) hingga mengenai sumbu x. Hal ini menunjukkan bahwa model teknik hubungan antara pertumbuhan relatif Siganus javus Jantan dengan waktu adalah semakin bertambahnya waktu dalam hal ini

usia/umur yang ditunjukkan pada sumbu x berbanding terbalik dengan pertumbuhan relatif dimana pertumbuhan tersebut akan mengalami penurunan kecepatan pertumbuhan bahkan dapat mencapai titik nol (sumbu y).



Gambar 2. Pertumbuhan Absolut Siganus javus jenis kelamin Jantan



Gambar 3. Struktur umur Siganus javus jantan

Apabila pertumbuhan relatif tersebut mencapai maksimal atau berada pada usia/umur yang tua dimana pertumbuhan tidak mengalami perubahan yaitu dalam hal pertumbuhan ukuran panjang dari Siganus javus Jantan. Pertumbuhan maksimal panjang dari Siganus javus Jantan sebesar 32,495 cm, diduga pertumbuhan hingga mencapai maksimal memiliki umur/waktu kisaran

1720 hari atau sekitar 5 tahun. Pertumbuhan di perkirakan mulai melambat hingga mencapai panjang maksimal pada umur 160 hari atau 5 bulan pada ukuran pertumbuhan panjang sekitar 25,061 cm. Rata-rata kecepatan pertumbuhan panjang dari Siganus javus Jantan yaitu sebesar 0,0091cm/hari, dimana pendugaan umur nol dari ikan Siganus javus Jantan memiliki ukuran

2,0951 cm, sedangkan dari hasil analisis perhitungan menggunakan model von bertalanffy didapatkan pertumbuhan awal pada saat umur nol berukuran 0,614 cm.

Siganus javus jenis kelamin Betina

$$L_t = L_{\infty} (1 - \exp^{-k(t-t_0)})$$

$$L_t = 38,128 (1 - 2,71828^{-0.0172(t + 1,7889)})$$

(r = 0,648 dan n = 41) (betina)

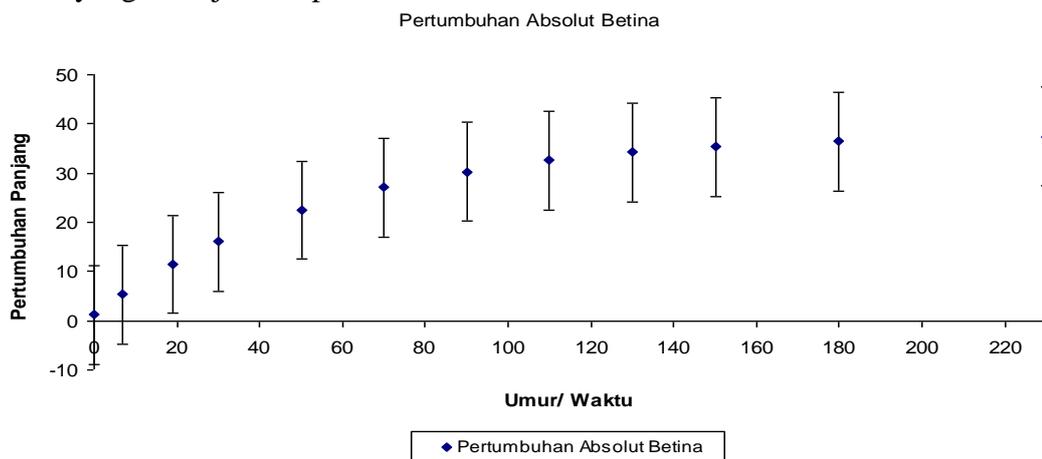
Teknik pengukuran analisis struktur umur menggunakan teknik pergeseran kelas modus dalam model pertumbuhan absolut/mutlak (Gambar 4) dengan rumus persamaan von Bertalanffy dalam Sparre et al (1999), di dapatkan nilai regresi yaitu : (y = -0,0172x + 0,6558) (r = 0,648).

Pada gambar 5 mengenai strukur umur Siganus javus Betina dengan menggunakan model teknik pergeseran kelas modus sehingga didapatkan model persamaan regresi linear, dimana arah dari garis regresi tersebut menuju kebawah atau menuju ke titik nol (pada sumbu y) hingga mengenai sumbu x. Hal ini menunjukkan bahwa model teknik hubungan antara pertumbuhan relatif Siganus javus Betina dengan waktu menjelaskan bahwa semakin bertambahnya waktu dalam hal ini usia/umur yang ditunjukkan pada sumbu x

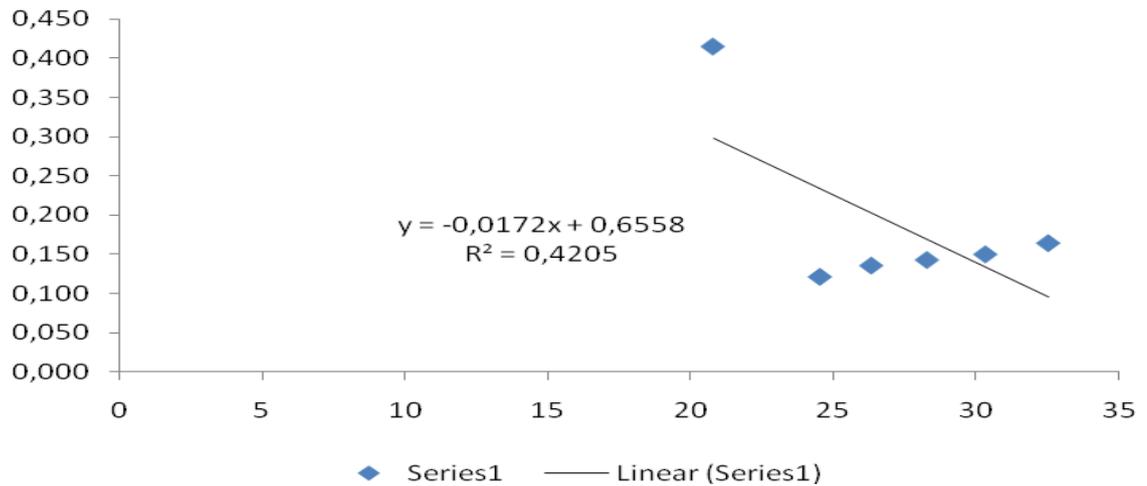
berbanding terbalik dengan pertumbuhan relatif dimana pertumbuhan tersebut akan mengalami penurunan kecepatan pertumbuhan bahkan dapat mencapai titik nol (sumbu y).

Apabila pertumbuhan relatif tersebut mencapai maksimal atau berada pada usia/umur yang tua dimana pertumbuhan tidak mengalami perubahan yaitu dalam hal pertumbuhan ukuran panjang dari Siganus javus Betina. Pertumbuhan maksimal panjang dari Siganus javus Betina sebesar 38,128 cm, dimana diduga pertumbuhan dapat mencapai panjang maksimal tersebut pada kisaran umur 664hari atau kisaran 2tahun.

Pertumbuhan di duga mulai menunjukkan gejala kecepatan pertumbuhan lambat pada kisaran umur 130 hari atau 3 bulan dimana pertumbuhan panjang sudah mencapai 34,176 cm. Rata-rata kecepatan pertumbuhan panjang dari Siganus javus Betina yaitu sebesar 0,0172cm/hari, dimana pendugaan umur nol dari ikan Siganus javus Betina memiliki ukuran 1,7889 cm, sedangkan dari hasil analisis perhitungan menggunakan model von bertalanffy didapatkan pertumbuhan awal pada saat umur nol berukuran 1,155 cm.



Gambar 4. Pertumbuhan Absolut Siganus javus jenis kelamin Betina



Gambar 5. Struktur umur Siganus javus Betina

Pertumbuhan Allometri Siganus javus Pendekatan model regresi linear antara panjang dan berat Jantan

Teknik analisa data dengan menggunakan variabel panjang dan berat yang dilakukan dengan tujuan menganalisis sifat pertumbuhan allometri ikan Siganus javus yaitu mengenai pertambahan panjang dan berat Siganus javus. Pengambilan data panjang dan berat memiliki kisaran panjang dari ikan beronang jantan antara 175 mm – 302 mm dan beratnya berkisar antara 80,5 gram – 332,98 gram. Jumlah Siganus javus jantan sebanyak 59 ekor, rata-rata logaritma panjang = 2,341 dan rata-rata logaritma berat ikan yaitu 2,22 : nilai a = -3,878 ; nilai b = 2,605 ; nilai koefisien korelasi (r) 0,951. Nilai b = 3 atau b ≠ 3, dilakukan dengan menggunakan uji-t, terlihat nilai t_{hitung} sebesar 23,098.

Nilai t_{tabel} didapatkan t_{0,05} (n = 59, df =2) yaitu sebesar 1,980. Dengan demikian nilai t_{hitung} > t_{tabel} berarti sesuai dengan syarat dari kaidah pengambilan keputusan adalah H₀ ditolak dan menerima H₁, atau dengan kata lain Siganus javus jenis kelamin jantan memiliki sifat allometri sehingga dapat dikatakan bahwa pertambahan panjang tidak seimbang dengan pertambahan berat memang benar. Hasil analisa data panjang dan berat

Siganus javus dengan menggunakan SPSS 16.00 didapatkan nilai korelasi, r = 0,951. Menurut Hadi (1979) dalam Salim dan Firdaus (2011), jika nilai korelasi berkisar antara 0,8 < r < 1, maka menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kecepatan pertambahan dari pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan beratnya.

Hasil teknik analisis model regresi linear antara panjang dan berat Siganus javus jantan didapatkan persamaan regresi y = a + bx yaitu : y = -3,878 + 2,605 x. Menurut Effendie (2002) jika nilai b kurang dari 3 (b < 3), maka diartikan bahwa kecepatan pertumbuhan dari panjang Siganus javus Jantan lebih cepat daripada pertambahan panjang (Gambar 6).

Pendekatan model regresi linear antara panjang dan berat Betina

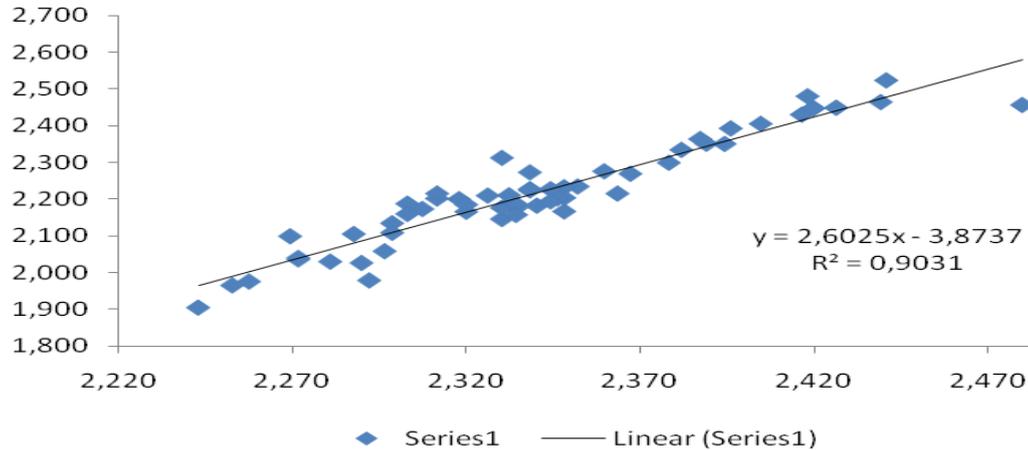
Teknik pengambilan data dengan variabel panjang dan berat Siganus javus betina memiliki kisaran dari panjang antara 173 mm – 349 mm, sedangkan beratnya antara 86,4 gram – 674,57 gram.

Jumlah total Siganus javus betina didapatkan sebanyak 41 ekor, rata-rata logaritma panjang dan berat Siganus javus yaitu 2,352 dan 2,255 : nilai a = -3,948 ;

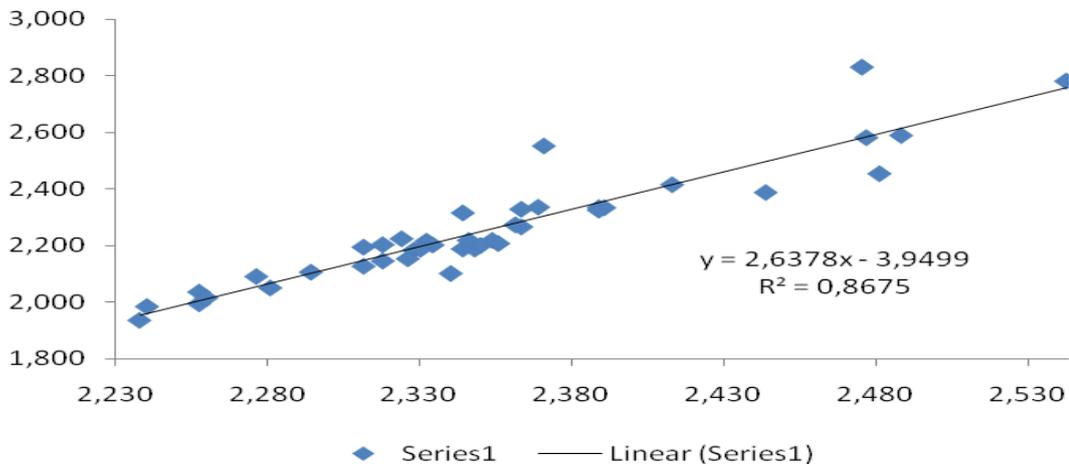
nilai $b = 2,637$; nilai koefisien korelasi (r) $0,937$ (Gambar 7).

Teknik analisa data menggunakan software SPSS versi 16.00 didapatkan persamaan regresi $y = a + bx$ yaitu : $y = -3,948 + 2,637 x$. Nilai b yang terdapat

dalam persamaan regresi kurang dari 3 ($b < 3$), hal ini menjelaskan bahwa kecepatan pertumbuhan dari pertambahan panjang dari *Siganus javus* betina lebih cepat dari kecepatan pertambahan berat atau bersifat allometri negatif.



Gambar 6. Model regresi linear antara log panjang dan log berat dari *Siganus javus* jantan



Gambar 7. Model regresi linear antara log panjang dan log berat dari *Siganus javus* betina

Nilai t_{hitung} pada uji-t sebesar 16,021. Dan nilai t_{tabel} didapatkan nilai $t_{0,05}$ ($n = 41, df = 2$) yaitu sebesar 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga sesuai dengan kaidah keputusannya maka H_0 ditolak dan menerima H_1 . Hal ini dapat dikatakan bahwa memang benar terdapat perbedaan antara pertambahan panjang dan

pertambahan berat yaitu tidak seimbang (allometri). Nilai korelasi sebesar $r = 0,937$. menurut Hadi (1979) dalam Salim dan Firdaus (2011), jika nilai korelasi berkisar antara $0,8 < r < 1$, maka menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kecepatan pertumbuhan dari pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan berat.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian mengenai analisis bioteknis pada *Siganus javus* yaitu :

1. Model yang didapatkan dengan menggunakan pendekatan von Bertalanffy adalah :
 - a. Jenis kelamin jantan didapatkan model yaitu $L_t = 32,495 (1 - 2,71828^{-0,0091 (t+2,091)})$ ($r = 0,627$ dan $n = 59$).
Kecepatan pertumbuhan dari *Siganus javus* jantan sebesar 0,0091 cm/hari, dimana pertumbuhan masa-masa awal sebesar 0,614 cm.
 - b. Jenis kelamin betina didapatkan model yaitu $L_t = 38,128 (1 - 2,71828^{-0,0172 (t+1,7889)})$ ($r = 0,648$ dan $n = 41$).
Kecepatan pertumbuhan dari *Siganus javus* betina sebesar 0,0172 cm/hari, dimana pertumbuhan masa-masa awal sebesar 1,155 cm.
2. Model pertumbuhan allometri untuk *Siganus javus* jenis kelamin jantan didapatkan nilai $b < 2,608$ bersifat allometri negatif dengan nilai korelasi 0,951 yang memiliki hubungan yang sangat kuat dan untuk jenis kelamin betina didapatkan nilai $b < 2,644$ bersifat allometri negatif dengan nilai korelasi sebesar 0,937 yang memiliki hubungan yang sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, 1993. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta. 336 hlm.
- Basyari A, Tanaka H. 1985. Pengaruh perbedaan kandungan protein dalam diet pada budidaya ikan beronang (*Siganus javus*). Workshop Budidaya Laut 28 Oktober - 1 November. Di Lampung. 11 pp.
- Basyari, A., E Dana Kusumah; Philip T. T, Pramu, S, Mustahal dan M. Isra. Budidaya Ikan Beronang (*Siganus sp*). Direktorat Jenderal Perikanan bekerjasama dengan IDRC, 29 p.
- Dahuri, R. 2010. *Regional Branding Sebagai Salah Satu Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pesisir*. Seminar "Mempromosikan Potensi Wilayah Pesisir Melalui Internasional Event". Pemerintah Kota Tarakan dan Yayasan Cinta Bahari. Tanggal 23 Desember 2010. Tarakan.
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan*. Cetakan Pertama, Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hlm.
- . 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach and R. R. Miller. 1962. *Ichthyology*. Wiley International Edition, John Wiley Sons, Inc., New York. 545 hlm.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.H. Miller, and D.R.M. Passino. 1977. *Ichthyology*, John Wiley and Sons, Inc. Toronto, Canada. 556 p.
- Nikujuluw, Victor. 2003. *Rezim Pengembangan Sumberdaya Perikanan*. Pusat Pemberdayaan dan Pembangunan Regional, Jakarta, 249 hlm.
- Salim G. 2006. *Studi Aspek Reproduksi Ikan Beronang Tulis (Siganus javus) di Perairan Jepara*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

- UNDIP Semarang. (Skripsi). 71hlm. (Tidak Dipublikasikan).
- Salim G. 2010. *Kajian Pertumbuhan ikan beronang tulis (Siganus javus) menggunakan pendekatan Von Bertalanffy*. (Jurnal Harpodon Borneo, Volume 3 Nomer 1 Bulan April Tahun 2010). ISSN : 2087-121X. Website : <http://www.digilib.borneo.ac.id>
- Salim G. 2010. *Mengkaji Potensi Ikan Puput (Ilisha elongata) dengan melakukan Uji Protein*. (Jurnal Harpodon Borneo, Volume 3 Nomer 2 Bulan Oktober Tahun 2010). ISSN : 2087-121X. Website : <http://www.digilib.borneo.ac.id>
- Salim G. 2011. *Mengkomparasikan potensi ikan Low-Ekonomis (Johnius Spp ; Ilisha elongata) dan Ikan High-Ekonomis (Siganus javus ; Caesio cunning) Dengan Analisa Proteinisasi*. (Jurnal Harpodon Borneo, Volume 4 Nomer 1 Bulan April Tahun 2011). ISSN : 2087-121X. Website : <http://www.digilib.borneo.ac.id>
- Salim G, Firdaus M. 2011. *Analisis Potensi dan Aspek Biomorforepopulasi Ikan Puput (Ilisha elongata) Yang Berasal dari Tangkapan Nelayan Di Sekitar Perairan Kota Tarakan*. Perpustakaan Universitas Borneo Tarakan. 80hlm. (Tidak Dipublikasikan).
- Salim G, Firdaus M. 2011. *Manajemen Bioteknis Pendekatan Morforepopulasi Ikan Gulamah (Johnius Spp) Yang Berasal Dari Tangkapan Nelayan Di Sekitar Perairan Kota Tarakan*. Perpustakaan Universitas Borneo Tarakan. 79hlm. (Tidak Dipublikasikan).
- Salim G, M Firdaus, Ratno Achyani. 2012. *Analisis Bioteknis Populasi Siganus javus Menggunakan Model Pertumbuhan Absolut, Allometri dan Indeks Kondisi Yang Berasal dari Perairan Tarakan*. Perpustakaan Universitas Borneo Tarakan. (Tidak Dipublikasikan).
- Saanin H. 1969. *Taksonomi dan Kuntji Identifikasi Ikan*. Binatjipta, Bogor. 256 hlm.
- . 1969. *Taksonomi dan Kuntji Identifikasi Ikan 1*. Cetakan Pertama, Binacipta, Bogor, 245 hlm.
- . 1969. *Taksonomi dan Kuntji Identifikasi Ikan 2*. Cetakan Pertama, Binacipta, Bogor, 508 hlm.
- Santoso S. 2001. *SPSS Versi 16.0 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta. 573hlm.
- Soemitro RH. 1990. *Metodologi Penelitian Hukum dan Jurimetri*. Ghalia Indonesia, Jakarta. 167 hlm.
- Supranto J. 2000. *Statistik Teori dan Aplikasi Edisi Keenam (Jilid I)*. Erlangga. Jakarta. Hlm 1-27.
- Weatherley AH. 1972. *Growth and Ecology of Fish population*. Academic Press, New York, 293 pp.