



ANALISIS MORFOMETRIK DAN MERISTIK HASIL PERSILANGAN IKAN PELANGI BOESEMANI (*Melanotaenia boesemani*) DAN IKAN PELANGI MERAH ABNORMAL (*Glossolepis incisus*)

Irsyah Afifi[✉], Dewi Elfidasari¹, Tutik Kadarini², Siti Zuhriyyah Musthofa²

¹Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Al Azhar Indonesia

²Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias (BP2BIH)

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2016
Disetujui Maret 2016
Dipublikasikan April 2016

Keywords:

Normal boesemani rainbow fish, abnormal red rainbow fish crosses, morphometric meristic

Abstrak

Ikan pelangi merupakan jenis ikan hias air tawar yang diminati masyarakat, diantaranya adalah ikan pelangi boesemani dan ikan pelangi merah. Kedua jenis ikan tersebut merupakan ikan endemik yang berasal dari Irian Jaya dan termasuk kelompok ikan yang terancam punah. Tingginya minat masyarakat terhadap ikan pelangi menyebabkan *breeder* melakukan usaha budidaya dengan cara persilangan. Ikan hasil persilangan memiliki karakter fenotip yang khas meliputi, warna, bentuk, morfometrik dan meristik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi morfologi, karakter morfometrik dan meristik serta pola pertumbuhan individu ikan hasil persilangan antara ikan pelangi boesemani normal (jantan) dan ikan pelangi merah abnormal (betina). Pengukuran 30 karakter morfometrik dan meristik dilakukan terhadap ikan dewasa (hidup) yang berusia 9 bulan. Analisis data menggunakan analisis komponen utama (PCA), analisis perbandingan karakter meristik, analisis hubungan panjang-berat. Hasil PCA menunjukkan perbedaan karakter dan ciri khas morfometrik tertentu antara ikan hasil persilangan yang normal dan abnormal. Hasil analisis perbandingan karakter meristik menunjukkan bahwa kisaran nilai setiap karakter meristik tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian sebelumnya. Hasil analisis hubungan panjang-berat menunjukkan bahwa ikan jantan normal bersifat allometrik positif, sedangkan ikan jantan abnormal dan ikan betina (normal-abnormal) bersifat allometrik negatif. Perbedaan dalam setiap parameter ini disebabkan oleh perbedaan bentuk dari tubuh ikan akibat keabnormalan.

Abstract

Rainbow fish is species of freshwater fish that interest the public, such as the boesemani rainbow fish and red rainbow fish. Both of these fishes are endemic fish from Irian Jaya and includes a group of endangered fish. The high of public interest cause a rainbow fish breeders to do cultivation by crossing way. The fish from crosses have distinctive phenotypic characters include, color, shape, morphometric and meristic. This study aims to analyze morphological variation, morphometric and meristic characters and growth patterns of individual fish from crosses between normal boesemani rainbow fish (males) and abnormal red rainbow fish (females). 30 characters of morphometric and meristic measurement were conducted on adult fish (live) 9 month old. Analysis of data by using principal component analysis (PCA), comparative analysis of meristic characters, analysis of the length-weight relationship. PCA results showed the characteristic differences in morphometric characters and certain fish from crosses between normal and abnormal. The results of comparative analysis of meristic characters show that the range of values of each character was not much different from the previous results of the study. The results of the analysis of the length-weight relationship showed that the normal male fish are positively allometric whereas, abnormal male fish and female fish (normal-abnormal) are negatively allometric. Differences in each parameter was caused by differences in the shape of a fish's body as a result of abnormality.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung D6 Lt.1, Jl. Raya Sekaran,
Gunungpati, Semarang, Indonesia 50229
E-mail: irsyah10@ymail.com

p-ISSN 2252-6277

e-ISSN 2528-5009

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keragaman jenis ikan hias yang tinggi, baik ikan hias air tawar ataupun ikan hias air laut. Terdapat 15 jenis ikan hias air tawar yang sangat diminati oleh masyarakat yaitu, Arwana, Barbus, *Black ghost*, Botia, Cupang, Diskus, Frontosa, Guppy, Koi, Lou Han, Maanvis, Maskoki, Oskar, *Platy*, *Rainbow* (*Pelangi*) (Lesmana & Daelami 2009). Ikan pelangi merupakan salah satu ikan yang diminati masyarakat karena memiliki morfologi tubuh dan pola warna yang khas dan unik.

Ikan pelangi boesemani dan ikan pelangi merah merupakan jenis ikan endemik yang berasal dari Irian Jaya, Indonesia. Kedua jenis ikan ini paling diminati masyarakat di antara lima genus dan 37 spesies dari famili Melanotaeniidae (Kadarusman *et al.* 2010). Harga jual ikan pelangi boesemani sekitar 10.000 rupiah/ekor sedangkan, ikan pelangi merah sebesar 5000 rupiah/ekor (Kuncoro 2011).

Ikan pelangi boesemani dan ikan pelangi merah tercatat sebagai spesies ikan yang terancam punah, menurut *IUCN Red List of Threatened Species* (IUCN 2013). Penemuan terbaru terkait keabnormalan ikan pelangi atau disebut ikan perot juga menjadikan nilai tambah bagi daya tarik masyarakat. Ikan perot memiliki bentuk tubuh yang unik dibandingkan ikan pelangi normal lainnya. Ikan ini memiliki bentuk tubuh pendek dengan bagian perut membulat (Musthofa & Kadarini 2012).

Usaha budidaya dengan cara persilangan telah banyak dilakukan agar produksi ikan pelangi meningkat dan bernilai ekonomis. Persilangan pada ikan merupakan proses yang dapat terjadi secara alami atau buatan antara ikan berlainan spesies, ras dan strain (Syamsiah 2001). Proses ini bertujuan untuk menghasilkan strain baru yang lebih unggul, bersifat steril atau monosek, dan menghasilkan produk ikan yang seragam, namun proses ini akan berdampak negatif terhadap keberadaan *wild type* (Robisalmi *et al.* 2010). Tingginya potensi ekonomi ikan pelangi berbanding lurus dengan status kepunahannya, sehingga dibutuhkan

pengelolaan budidaya yang tepat agar kelestariannya tetap terjaga.

Pengelolaan budidaya membutuhkan berbagai informasi yang terkait dengan dasar biologi perikanan ikan pelangi, namun pada keyataannya informasi tersebut masih sedikit, khususnya pada ikan pelangi perot dan ikan pelangi hasil persilangan. Beberapa informasi yang belum banyak diketahui yaitu, penampilan secara morfologi, ciri morfometrik dan meristik, serta hubungan panjang-berat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis morfologi, karakter morfometrik dan meristik ikan hasil persilangan antara ikan pelangi boesemani normal (jantan) dan ikan pelangi merah abnormal atau perot (betina). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dasar biologi perikanan yang berguna untuk kelestarian dan pengelolaan budidaya ikan pelangi.

METODE PENELITIAN

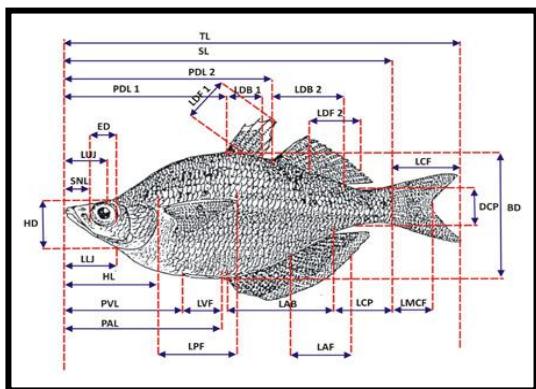
Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias (BPPBIH), Depok, Jawa Barat. Objek penelitian adalah ikan dewasa yang berusia 9 bulan hasil persilangan antara ikan pelangi boesemani normal (jantan) dan ikan pelangi merah abnormal (perot) betina.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu, jaring, akuarium dengan aerator, wadah plastik berdiameter 28,5 cm dengan tinggi 15 cm, *syringe*, pinset, milimeter blok, penggaris dengan ketelitian 0,5 mm, timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g dan kaca pembesar. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu, larutan phenoxy etanol dengan dosis 0,1 ml/L air untuk membius ikan.

Sampel ikan yang diukur sebanyak 32 ekor. Masing-masing sampel berupa 8 ekor ikan normal dan ikan perot berjenis kelamin jantan dan betina. Pengukuran bobot tubuh pada kedua kelompok ikan hasil persilangan (normal dan abnormal) dilakukan sebelum pengukuran karakter morfometrik dan meristik. Pengukuran karakter morfometrik dan meristik dilakukan saat

sampel ikan telah dibius dengan phenoxy etanol dengan dosis 0,1 ml/L air.

Karakter morfometrik yang diukur dalam penelitian ini merujuk pada metode Allen & Cross (1980) dengan beberapa modifikasi dan tambahan yang dilakukan oleh Musthofa & Kadarini (2012). Ciri-ciri tersebut meliputi, SL = panjang standar, TL = panjang total, HL = panjang kepala, HD = tinggi kepala, SNL = panjang moncong, ED = diameter mata, LUJ = panjang rahang atas, LLJ = panjang rahang bawah, BD = tinggi badan, LCP = panjang batang ekor, DCP = tinggi batang ekor, PDL1 = panjang sebelum sirip punggung 1, PDL2 = panjang sebelum sirip punggung 2, PVL = panjang sebelum sirip perut, PAL = panjang sebelum sirip dubur, LDB1 = panjang dasar sirip punggung 1, LDB2 = panjang dasar sirip punggung 2, LAB = panjang dasar sirip dubur, LPF = panjang sirip dada, LVF = panjang sirip perut, LCF = panjang sirip ekor, LDF1 = panjang sirip punggung 1, LDF2 = panjang sirip punggung 2, LAF = panjang sirip dubur, LMCF = panjang sirip ekor bagian tengah (Gambar 1).



Gambar 1 Parameter Morfometrik Ikan Pelangi Merah (Musthofa & Kadarini 2012)

Semua karakter morfometrik yang diperoleh dibandingkan dan dipersentasekan dengan panjang standar (SL). Pengukuran karakter meristik meliputi, NDF1 = jumlah sirip punggung 1, NDF2 = jumlah sirip punggung 2, NFC = jumlah sirip ekor, NPF = jumlah sirip dada, NVF = jumlah sirip perut, NAF = jumlah sirip dubur. Data dianalisis menggunakan Analisis Komponen

Utama (PCA) dengan program minitab 15, Analisis perbandingan karakter meristik, dan Analisis hubungan panjang-berat dengan program Microsoft Excel 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

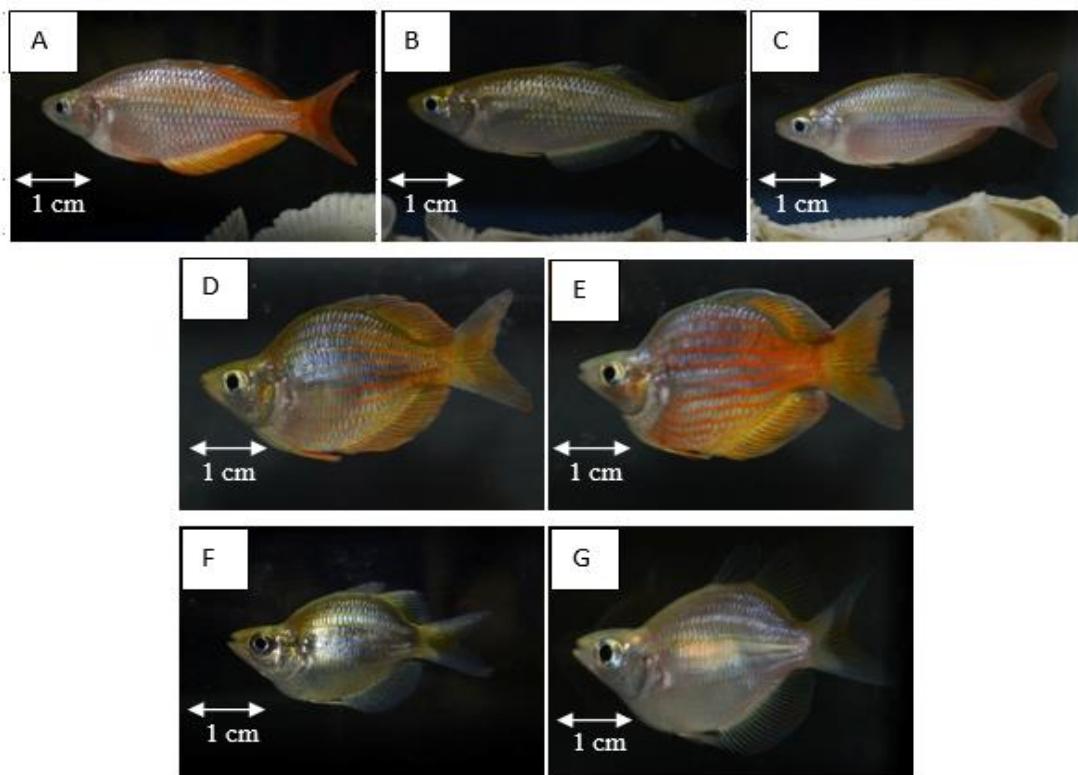
Morfologi Ikan Hasil Persilangan

Berdasarkan pada ciri morfologi ikan yang diamati secara visual, terlihat bahwa sampel ikan hasil persilangan terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok ikan normal dan abnormal (perot) (Gambar 2). Ikan pelangi abnormal hasil persilangan memiliki pola warna lebih bervariasi, panjang tubuh dan batang ekor lebih pendek daripada ikan pelangi normal, namun memiliki mulut membengkok ke bawah, lebar dan tinggi kepala serta tinggi badan lebih besar. Tinggi badan yang besar merupakan indikasi dari bagian perut yang membulat dan bagian punggung yang lebih menonjol ke atas, sehingga saat ikan abnormal tersebut berenang terlihat seperti ikan mati (Tabel 1).

Ikan pelangi normal dan ikan pelangi abnormal memiliki kesamaan morfologi, antara lain mata yang sehat, tipe mulut terminal, 2 sirip punggung, sepasang sirip dada dan perut, serta sirip ekor yang bercagak. Ikan hasil persilangan abnormal memiliki bentuk tubuh serupa dengan induk betinanya, yaitu ikan pelangi merah abnormal. Hal ini membuktikan, bahwa keabnormalan ikan diturunkan dari induk ke anaknya melalui efek maternal genetik. Keabnormalan bentuk tubuh ikan merupakan salah satu variasi fenotip. Fenotip merupakan ciri penampakan fisik, anatomi, fisiologi, serta perilaku suatu organisme yang dipengaruhi genotip dan lingkungan (Campbell 2003).

Tabel 1. Perbedaan karakter morfologi ikan hasil persilangan

Karakter	Ikan Normal	Ikan Abnormal
Pola Warna	Sedikit variasi	Banyak variasi
Panjang Tubuh	6,5-7,2 cm	4,8-5,1 cm
Tinggi Badan	1,8 cm	1,8-2 cm
Lebar Kepala	1,2-1,5 cm	1,3 cm
Tinggi Kepala	0,8-1 cm	0,6 cm
Panjang Batang Ekor	0,9-1 cm	0,3-0,4 cm



Gambar 2. Ikan Pelangi Hasil Persilangan F1, (A-C) Kelompok ikan normal, (D-G) Kelompok ikan abnormal, (A, D, E) Ikan jantan, (B, C, F, G) Ikan betina (Foto: Rio Adhitia 2014)

Berdasarkan pola warna tubuhnya, ikan hasil persilangan memiliki pola warna mirip dengan ikan induknya (ikan pelangi boesemani jantan dan ikan pelangi merah abnormal betina) (Gambar 2). Ikan normal jantan hasil persilangan memiliki warna oranye hingga kemerahan, mirip dengan warna induk jantannya. Ikan abnormal jantan memiliki warna hijau kekuningan, dengan *mid lateral* berwarna biru dan oranye kemerahan, serta sirip berwarna merah. Ikan betina (normal dan abnormal) memiliki warna hijau kekuningan yang lebih pucat daripada induk betinanya.

Menurut Djamburiyah & Carman (2006), ikan persilangan antara ikan pelangi boesemani jantan dan ikan pelangi merah betina memiliki kombinasi warna baru yang lebih menarik. Sebanyak 85% ikan hasil persilangan cenderung memiliki warna tubuh hijau pada arah kepala, dan warna jingga terang ke arah posterior. Sebanyak 15% lainnya memiliki kombinasi warna *intermediet* pada ikan betina pelangi merah dan pelangi boesemani.

Pada umumnya, ikan pelangi boesemani jantan memiliki warna tubuh bagian depan abu-abu kebiruan dengan bagian belakang oranye kemerahan. Tubuh betina memiliki garis gelap *mid-lateral* yang luas disertai warna kuning kemerahan (Tappin 2010). Pada ikan pelangi merah betina warna tubuhnya hijau kekuningan hingga kecoklatan, sangat berbeda dengan ikan pelangi merah jantan yang memiliki warna tubuh merah cerah hingga keperak-perakan di bagian kepala dan kedua sisinya (Allen 2001).

Perbedaan pola warna dapat disebabkan oleh gen, pakan, dan kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi fisiologi sel pigmen sehingga memunculkan perubahan formasi pola pigmen pada tubuh ikan. Kondisi cahaya yang terang akan memberikan penampilan warna yang terbaik dan lebih menarik pada ikan pelangi merah (Djamburiyah *et al.* 2005). Kandungan pakan juga dapat mempengaruhi pola warna tubuh ikan. Hasil penelitian Nurbaiti (2012), menunjukkan bahwa penambahan tepung udang rebon dapat

meningkatkan kualitas warna pada ikan pelangi kurumoi.

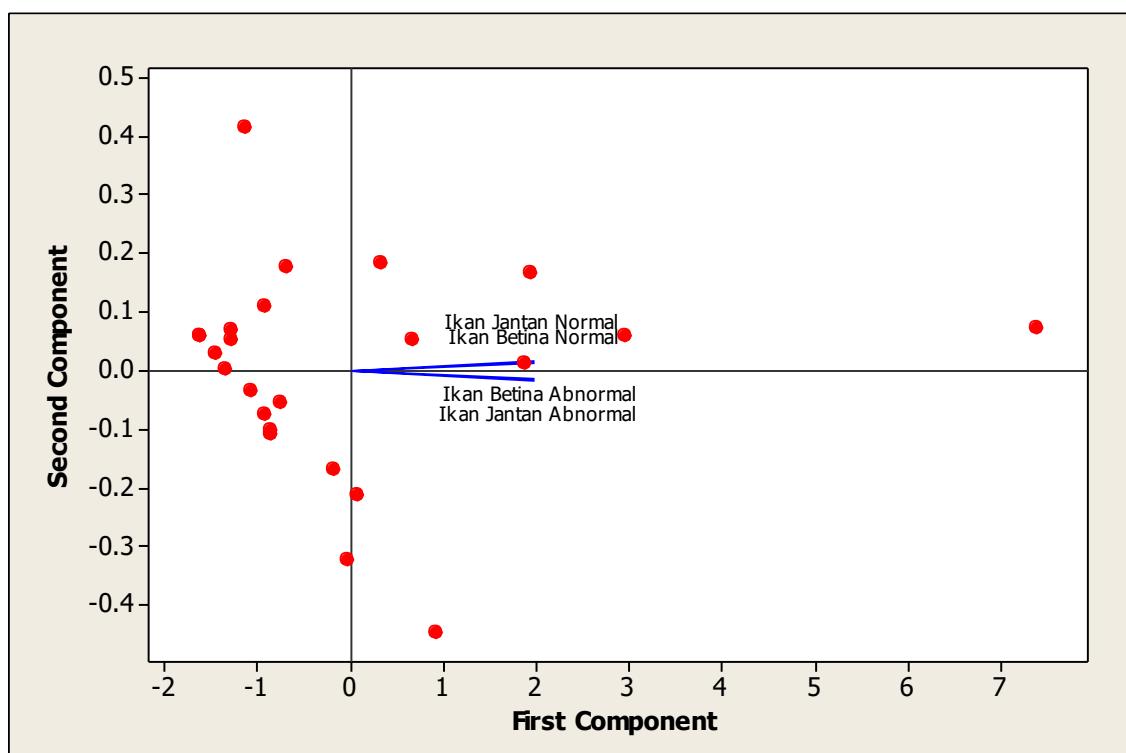
Secara genetik, pola warna tubuh ikan juga merupakan fenotip yang sifatnya diturunkan. Gen yang bertanggung jawab terhadap variasi pola warna pada ikan, adalah gen *tyrosinase* (Tyr). Gen *tyrosinase* secara spesifik bertanggung jawab terhadap sintesis enzim tirosinase yang merupakan kunci utama sintesis *melanocyte* (Sembiring *et al.* 2013). Menurut Boonanuntanasarn *et al.* (2004), mutasi gen *tyrosinase* menyebabkan defisiensi pigmentasi pada retina dan kulit embrio pada ikan *rainbow trout*. Mutasi gen *tyrosinase* diduga terjadi akibat proses rekombinasi selama meiosis. Proses tersebut menyebabkan anakan memiliki kombinasi gen berbeda dari induknya, dan dapat menghasilkan alel kimerik yang baru. Hasil penelitian Sembiring *et al.* (2013), melaporkan bahwa secara genotip, koefisien kemiripan warna antara induk dan anak pada ikan hias klon biak (*Amphiprion percula*), menunjukkan 50% dipengaruhi oleh gen induk. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan jumlah nukleotida

yang mengkode gen Tyr antara induk dan anak pada ikan klon biak.

Pada ikan pelangi, warna tubuh juga mengindikasi jenis kelamin ikan. Ikan pelangi induk dan anak jantan normal maupun abnormal, memiliki warna tubuh lebih cerah daripada ikan betina. Hal ini berarti ikan pelangi memiliki sifat dikromatisme seksual. Dikromatisme seksual merupakan sifat seksualitas sekunder berdasarkan perbedaan warna tubuh jantan dan betina, selain menggunakan ciri seksualitas primer (organ reproduksi). Menurut Tappin (2010), umumnya ikan pelangi jantan memiliki warna lebih cerah dibandingkan dengan ikan betina.

Analisis Morfometrik

Studi morfometrik dan meristik merupakan salah satu cara untuk melihat pengelompokan populasi ikan, selain untuk identifikasi (Nasution *et al.* 2004). Hasil Analisis Komponen Utama menunjukkan adanya perbedaan kelompok ikan dalam satu populasi ikan hasil persilangan, yaitu ikan jantan (normal-abnormal) dan ikan betina (normal-abnormal).



Gambar 3. Grafik Analisis Komponen Utama, penyebaran karakter morfometrik dari ikan jantan dan betina (normal-abnormal)

Hal ini ditunjukkan dari adanya korelasi antara ikan jantan normal dan betina normal, serta ikan jantan abnormal dan betina abnormal (Gambar 3).

Hasil analisis ini juga menunjukkan penyebaran dari setiap karakter yang diuji. Matriks data yang terlihat menunjukkan kedekatan suatu karakter dengan karakter lainnya (Gambar 3). Pada karakter panjang sebelum sirip punggung 1 terhadap panjang standar (PDL1:SL) terlihat bahwa ikan jantan normal memiliki hubungan yang sangat erat dengan ikan betina abnormal karena terletak pada satu kuadran, yaitu kuadran I. Pada karakter panjang kepala terhadap panjang standar (HL:SL) terlihat bahwa ikan jantan abnormal memiliki hubungan yang sangat erat dengan ikan betina abnormal karena terletak juga pada satu kuadran, yaitu kuadran II.

Selain melihat penyebaran dan kedekatan karakter, analisis ini dapat menunjukkan ciri di antara kelompok ikan normal dan abnormal. Kelompok ikan normal dicirikan dari rasio panjang total (TL), panjang sebelum sirip punggung 1 (PDL1), panjang sebelum sirip perut (PVL), panjang sebelum sirip punggung 2 (PDL2), panjang sebelum sirip dubur (PAL) dan, panjang dasar sirip dubur (LAB). Kelompok ikan abnormal dicirikan dengan rasio panjang kepala (HL), serta tinggi badan (BD) (Gambar 3).

Nilai komponen koefisien masing-masing kelompok ikan memiliki tanda negatif dan positif

pada setiap variabel. Hal ini menunjukkan adanya variasi bentuk antar variabel, yaitu ikan jantan (normal-abnormal) dan betina (normal-abnormal). Menurut Doherty & McCarthy (2004), apabila komponen koefisien memiliki tanda yang sama (positif semua atau negatif semua), hal ini mengindikasikan adanya variasi ukuran tubuh ikan. Komponen yang memiliki kedua tanda (positif dan negatif), mengindikasikan adanya variasi bentuk tubuh ikan. Hal-hal ini terlihat dari ciri morfologi ikan hasil persilangan tersebut. Ikan abnormal memiliki bentuk tubuh relatif lebih pendek daripada normal, bentuk kepala dan lebar tubuh terlihat lebih besar, dan jarak antar sirip lebih pendek.

Perbedaan rasio karakter morfometrik antara ikan hasil persilangan tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan spesies, umur, dan jenis kelamin (Affandi *et al.* 1992). Keabnormalan induk ikan menyebabkan variasi genetik pada anakannya, sehingga mempengaruhi fenotip yang dihasilkan (pola warna, bentuk, morfometrik dan meristik tubuh ikan). Fenotip dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Pada proses budidaya ikan, faktor lingkungan diduga tidak memiliki pengaruh besar terhadap rasio morfometrik, karena dianggap berasal dari habitat dengan faktor lingkungan yang sama (Widiyanto 2008).

Variasi genetik suatu populasi yang bereproduksi secara seksual, dapat berasal dari 4

Tabel 2. Karakter meristik ikan hasil penelitian dan berbagai literatur

Meristik	Objek Penelitian				MK (2012)		AC (1980)	WdB (1922)
	JN	JA	BN	BA	JN	JA	PB	PM
NDF1	I. 4-5	I. 4-5	I. 4-5	I. 4-5	I.4-5	I.4-6	IV-V1.	IV-V
NDF2	I. 11-13	I. 10-13	I. 11-14	I. 11-13	I.8-11	I.9-11	10-14	I. 9-10
NCF	17-18	12-18	17-18	16-17	18-21	18-20	-	-
NPF	12-15	12-16	12-14	12-14	9-11	9-11	13-16	I. 14
NVF	I. 4-5	I. 5	I. 5-6	I. 5-6	I.5-6	I.4-6	-	I. 5
NAF	I. 21-24	I. 21-23	I. 19-22	I. 19-22	I.19-21	I.18-21	I. 17-23	I. 20-23

Keterangan: MK (Mustofa & Kadarini), AC (Allen & Cross), WdB (Weber & de Beaufort), JN (Jantan Normal), JA (Jantan Abnormal), BN (Betina Normal), BA (Betina Abnormal), PB (Ikan Pelangi Boesemani), PM (Ikan Pelangi Merah)

sumber yaitu pemilihan independen dari kromosom-kromosom homolog pada saat meiosis I, pemindahan silang antara kromosom-kromosom homolog pada saat profase I, fertilisasi random satu sel telur oleh satu sel sperma dan mutasi. Hal-hal tersebut dapat mengubah susunan suatu gen yang dibawa oleh setiap anggota populasi (Campbell 2002).

Analisis Perbandingan Karakter Meristik

Meristik merupakan karakter yang terkait dengan jumlah bagian tubuh dari ikan, seperti jari-jari sirip dan sisik. Kisaran nilai karakter meristik ikan hasil persilangan pada penelitian ini tidak berbeda jauh dengan yang dikemukakan oleh beberapa peneliti terdahulu, yaitu karakter meristik ikan persilangan antar ikan pelangi merah abnormal, dan ikan induk, yaitu ikan pelangi boesemani dengan ikan pelangi merah (Tabel 1).

Hal ini membuktikan, bahwa keabnormalan tidak berpengaruh besar terhadap karakter meristik, dan karakter meristik merupakan fenotip yang diturunkan. Perbedaan jumlah jari-jari sirip ikan pada penelitian ini dengan kepustakaan lain menjelaskan adanya variasi spesies, ataupun faktor lingkungan yang mempengaruhinya.

Karakter morfometrik dan meristik dalam penandaan populasi lebih dipengaruhi oleh faktor genetik (isolasi reproduktif) daripada faktor lingkungan (Fitriadi 2013). Menurut Smith *et al.* (2002), karakter meristik memiliki dasar genetik, namun komponen lingkungan (suhu, salinitas, oksigen, pH, dan makanan) dapat memodifikasi ekspresi karakter tersebut selama perkembangan larva, sehingga lingkungan dapat mempengaruhi sifat keturunan.

Hubungan Panjang Berat Ikan Hasil Persilangan

Variasi hubungan panjang-berat pada ikan secara individu maupun kelompok, dapat menunjukkan informasi kegemukan, kesehatan, produktivitas, dan kondisi fisiologis, sebagai indikasi pola pertumbuhan ikan (Mulfizar *et al.* 2012).

Hasil analisis hubungan panjang-berat, diketahui nilai b pada ikan jantan normal sebesar 3,497, sedangkan pada ikan jantan abnormal

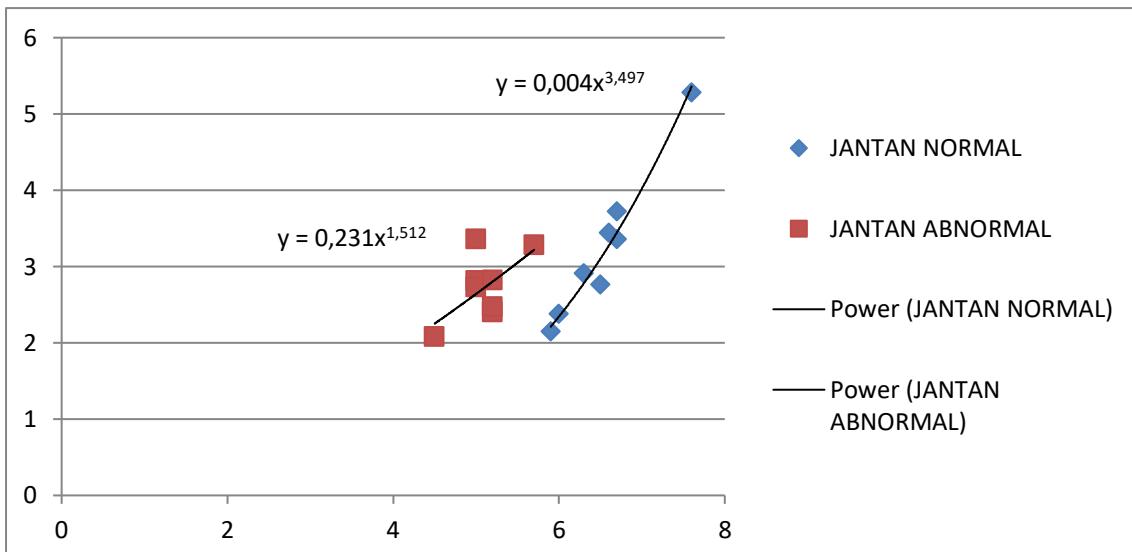
sebesar 1,512 (Gambar 4). Nilai b pada ikan betina normal 2,474, dan pada ikan betina abnormal sebesar 2,921 (Gambar 5). Hal ini berarti pertumbuhan ikan jantan dan betina (normal maupun abnormal) tidak bersifat isometrik ($b \neq 3$). Pertumbuhan isometrik adalah perubahan terus-menerus secara proposional dalam tubuh ikan. Pertumbuhan allometrik adalah perubahan yang tidak proposional dan dapat bersifat sementara contohnya, kematangan gonad.

Ikan jantan normal menunjukkan nilai $b > 3$, artinya pertumbuhan bersifat allometrik positif. Sifat tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot lebih cepat daripada pertumbuhan panjang. Pada ikan jantan abnormal, betina normal dan betina abnormal, memiliki nilai $b < 3$, artinya pertumbuhan bersifat allometrik negatif. Sifat tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang tidak diikuti dengan pertumbuhan bobot (Gambar 4 & 5) (Effendie 1997; Mulfizar *et al.* 2012).

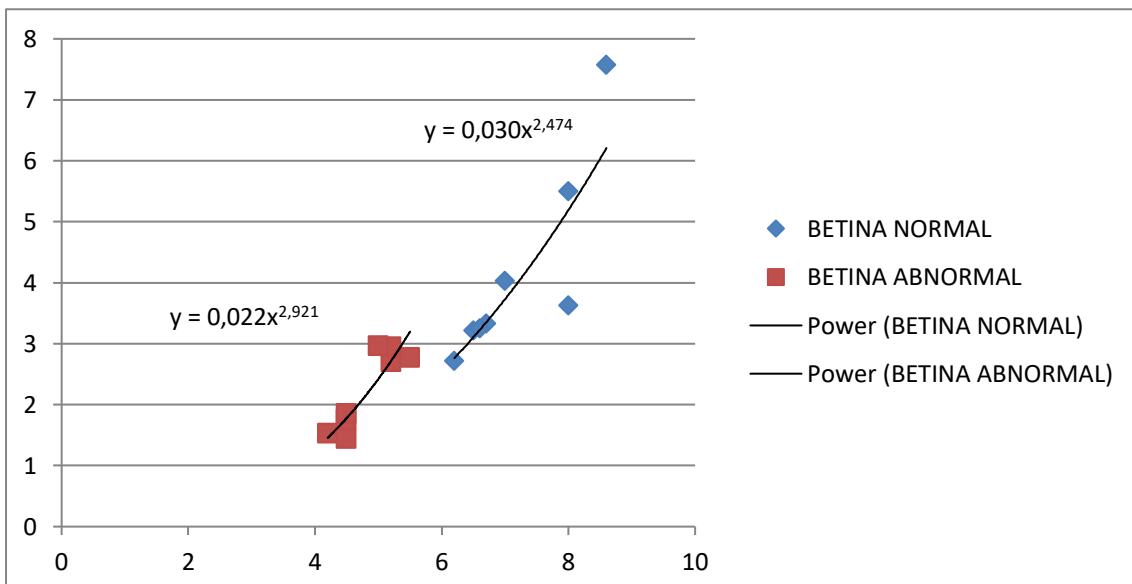
Analisis hubungan panjang-berat juga dapat mengindikasi faktor kondisi perairan bagi suatu populasi ikan. Semakin besar nilai b, maka semakin baik kondisi lingkungan perairan bagi pertumbuhan dan perkembangan ikan (Mulfizar *et al.* 2012). Faktor utama kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan ikan adalah suhu air dan pH.

Ikan yang dianalisis disimpan dalam akuarium yang memiliki suhu air berkisar 24,5 - 25,3 °C dan pH 7. Suhu air dan pH adalah faktor pembatas kehidupan ikan, menentukan tingkat stres ikan, dan pemicu dalam pemijahan. Ikan pelangi merah menyukai perairan dengan kisaran suhu 21-28°C dan kisaran pH 6,5-8,5; adapun ikan pelangi boesemani menyukai perairan dengan kisaran suhu 21-25°C dan kisaran pH 7-8 (Kuncoro 2011).

Pada umumnya, nilai b dipengaruhi oleh kondisi fisiologis dan lingkungan yaitu, suhu, pH, salinitas, perilaku, letak geografis, teknik sampling, perkembangan gonad, dan ketersediaan pakan (Mulfizar *et al.* 2012). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan betina normal, ikan betina abnormal, dan ikan jantan abnormal membutuhkan kondisi perairan yang



Gambar 4. Hubungan panjang-berat ikan jantan normal dan abnormal



Gambar 5. Hubungan panjang-berat ikan normal dan ikan abnormal

berbeda untuk pertumbuhan masing-masing ikan pelangi tersebut. Nilai b yang rendah pada ikan betina (normal maupun abnormal) dan ikan jantan abnormal juga dapat berhubungan dengan alokasi energi untuk reproduksi (perkembangan *ovary* ataupun kematangan gonad), pertumbuhan, dan pergerakan, karena ikan abnormal cenderung memiliki pergerakan pasif.

SIMPULAN

Morfologi ikan hasil persilangan ikan pelangi boesemani dan ikan pelangi merah

menunjukkan perbedaan bentuk tubuh antara ikan normal dan ikan abnormal seperti, pola warna, panjang tubuh, tinggi badan, lebar dan tinggi kepala, serta panjang batang ekor. Pola warna ikan hasil persilangan mirip dengan ikan induknya, namun memiliki variasi warna yang lebih beragam.

Hasil analisis morfometrik antara kelompok ikan normal dan abnormal menunjukkan perbedaan nyata pada hampir setiap karakter yang diuji, akibat perbedaan bentuk tubuh ikan. Kisaran nilai setiap karakter

meristik tidak berbeda jauh dengan yang dikemukakan oleh beberapa peneliti terdahulu.

Hasil analisis hubungan panjang-berat menunjukkan keabnormalan mempengaruhi pertumbuhan ikan pelangi, karena adanya pengurangan ukuran tubuh ikan abnormal dibandingkan dengan ikan normal. Analisis hubungan panjang-berat ikan jantan normal bersifat allometrik positif, sedangkan ikan jantan abnormal dan ikan betina (normal maupun abnormal) bersifat allometrik negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. R., & Cross. (1980). Description of Five New Rainbowfishes (Melanotaeniidae) from New Guinea Rec. *West. Aust. Mus* 8(3):337-396.
- Allen, G. R. (2001). A New Species of Rainbowfish (*Glossolepis*: Melanotaeniidae) from Irian Jaya. Indonesia. *Fishes of Sahul. J of Aust New Guinea Fish Assoc* 13(3):766-775.
- Affandi, R., Sjafei ,D. S., Rahardjo, MF., & Sulistiono. (1992). *Ikhtiologi, Suatu Pedoman Kerja Laboratorium*. IPB.
- Boonanuntanasam, S. G., Yoshizaki, K. I., & Takeuchi, T. (2004). Molecular cloning, gene expression in albino mutants and gene knockdown studies of tyrosinase mRNA in tainbow trout. *Pigment Cell Res*, 17:413-421.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2002). *Biologi Edisi Kelima, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Djamhuriyah, S. S., & Carman, O. (2006). Variasi Penampilan Ikan Pelangi Irian (Famili Melanotaeniidae) Hibrida. *Aquacult Indo* 7(2): 115-121.
- Djamhuriyah, S. S., Supyawati, W. D., & Noortiningsih. (2005). Pengaruh Jenis Pakan dan Kondisi Cahaya Terhadap Penampilan Warna Ikan Pelangi Merah, *Glossolepis incices* Jantan. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 5(2): 61-67.
- Doherty, D., & Mccarthy, T. K. (2004). Morphometric and Meristic Characteristics Analyses of Two Western Irish Populations of Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.). *J of Bio and Env: Proc of The Royal Irish Acad* 104b(1): 75-85.
- Fitriadi, A. F. (2013). Morfometrik dan Meristik Ikan Parang Parang (*Chirocentrus dorab* Forsskal, 1775) Di Perairan Bengkalis [Skripsi]. Pekanbaru. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Effendie, M. I. (1997). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. 111 hal.
- IUCN. (2013). The IUCN Red List of Threatened Species (*M. boesemani* & *G. incisus*) <http://www.iucnredlist.org/details/13058/0> & <http://www.iucnredlist.org/details/full/9268/0> [30 Maret 2014].
- Kadarusman., Sudarto, E., Paradis., & Pouyaud L. (2010). Description of *Melanotaenia fasinensis*, A New Species of Rainbowfishes (Melanotaeniidae) from West Papua, Indonesia with Comment on The Rediscovery of *M. ajamaruensis* and The Endangered Status of *M. Parva*. *Cybium* 34(2):207-215.
- Kuncoro, E. B. (2011). *Sukses Budi Daya Ikan Hias Air Tawar*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Lesmana, D. S., & Daelami, D. (2009). *Panduan Lengkap Ikan Hias Air Tawar Populer*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mulfizar., Muchlisin, Z. A., & Dewiyanti, I. (2012). Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Tiga Jenis Ikan yang Tertangkap di Perairan Kuala Gigeng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik Jurnal* 1(1): 1-9.
- Musthofa, S., & Kadarini, T. (2012). Abnormalitas Morfologi Tubuh Ikan Pelangi Merah, *Glossolepis incices* Dari Hasil Budidaya. *Seminar Nasional Tahunan IX Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*; Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta 1-7.
- Nasution, S. H., Sulistiono., Sjafei, D. S., & Haryani, G. S. (2004). Variasi Morfologi Ikan Endemik Rainbow Selebensis (*Telmatherina celebensis* Boulenger) Di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 3(2): 5-11.
- Nurbaety, A. T. (2012). Peningkatan Warna Ikan Rainbow Kurumoi (*Melanotaenia* sp.) Melalui Penambahan Tepung Udang Rebon Pada Pelet Komersil [Skripsi]. Bogor: Sekolah Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Smith, P. J., McMillan, P. J., Bull, B., McVeagh, S. M., Gaflhey, P. M, & Chow S. (2002). Genetic and Meristic Variation in Black and Smooth Oreos in the New Zealand Exclusive Economic Zone. *J. Mar. Freshw. Res* 36: 737-750.
- Sembiring, S. B. M., Setiawati, K. M., Hutapea, J. H., & Subamia, W. (2013). Pewarisan Pola Warna Ikan Klon Biak, *Amphiprion percula*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 5(2): 343-351.
- Robisalmi, A., Listiyowati, N., & Aryanto, D. (2010). Evaluasi Keragaan Pertumbuhan dan Nilai Heterosis Pada Persilangan Dua Strain Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur* 553-559.

- Syamsiah, H. (2001). Karakteristik Morfometrik dan Meristik Benih Ikan Hibrida Antara Ikan Mas Betina (*Cyprinus carpio* L.) dan Ikan Nilem Jantan (*Osteochilus hasselti* C.V.) [Skripsi]. Bogor. IPB. Bogor.
- Tappin, A. R. (2010). Rainbowfishes: Their Care & Keeping In Captivity. Art Publication: Australia. 493 pages.
- Widiyanto, I. N. (2008). Kajian Pola Pertumbuhan dan Ciri Morfometrik-Meristik Beberapa Spesies Ikan Layur (Superfamili Trichiuroidea) Di Perairan Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat [Skripsi]. Bogor. IPB. Bogor.