

**EVALUASI KINERJA MORFOMETRIK IKAN BUBARA, *CARANX IQNOBILIS* PADA
KERAMBA JARING APUNG DI PERAIRAN TELUK AMBON DALAM
*MORPHOMETRIC PERFORMANCE EVALUATION OF GOLDEN JACK, *CARANX*
IQNOBILIS IN FLOATING CAGES AT THE INNER AMBON BAY***

**Bruri Melky Laimeheriwa^{1)*}, Fardiansyah Wahyudi⁽²⁾, Jocabus W. Mosse⁽¹⁾,
Joice W. Loupatty⁽¹⁾, Samuel F. Tuhumury⁽¹⁾, Agustina W. Soumokil⁽¹⁾**

⁽¹⁾ Dosen Jurusan Budidaya Perairan FPIK Universitas Pattimura, Ambon

⁽²⁾ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Pattimura Ambon

*e-mail: bruripenabur@gmail.com

ABSTRAK

Monitoring dan evaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe, *Caranx iqnobilis* pada sistem akuakultur masih kurang dan terbatas. Padahal melalui studi ini dapat mengevaluasi kinerja produksi akuakultur dapat terpantau. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe dalam sistem keramba jaring apung. Penelitian ini berlangsung selama enam bulan dan bertempat di perairan teluk Ambon dalam. Analisis data dilakukan di Computational Biology Studio, MMSCE Universitas Pattimura. Data morfometrik dilakukan secara digital menggunakan perangkat lunak Image-J. Analisis kinerja karakter menggunakan pendekatan kurva Bruri dan koefisien Bruri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi karakter morfometrik ikan kuwe pada setiap lokasi budidaya di keramba jaring apung (KJA) dan yang dijadikan sebagai benchmarks berdasarkan rasio bobot tubuh, rasio panjang tubuh, dan rasio tinggi tubuh memiliki presentase karakter yang bervariasi. Kinerja morfometrik ikan Kuwe berdasarkan rasio bobot, panjang, dan tinggi tubuh masih menunjukkan kinerja yang baik namun memiliki keragaman yang bervariasi pada setiap populasi. Performa karakter morfometrik ikan kuwe pada setiap populasi berdasarkan kurva dan koefisien Bruri menunjukkan performa yang homogen atau merata pada setiap populasinya.

Keywords: koefisien Bruri, caranx, kinerja, morfometrik, kurva Bruri.

ABSTRACT

Golden jack fish *Caranx iqnobilis* is one of the economically valuable marine fisheries commodities. So far, research on morphometric performance evaluation of golden jack fish *Caranx iqnobilis* on floating net cages is still lacking to support aquaculture in Indonesia, especially in Maluku. Through morphometric studies, early performance of the characters in a culture environment can be found and evaluated. This study aims to determine the proportion of morphometric characters of the fish, evaluate the performance of morphometric variants of the fish, analyze and classify the level of similarity between morphometric characters of the individual fish, and determine the indices and indications of performance of the kuwe fish that are grown in floating net cages. The research lasted for six months. The sample measurements at the Maritime and Maritime Center and data analysis was carried out at the Computational Biology Studio, MMSCE Ambon. Morphometric data measurements were performed digitally using software. Character performance analysis using the Bruri curve approach and the Bruri coefficient. The results indicated that the proportion of characters, the degree of similarity and the morphometric performance index of *Caranx* sp in the floating net cage aquaculture system had quite diverse morphometric measurement values, the level of morphometric similarity between the individuals of the kuwe fish from each location that is above 99.50 percent formed only one group, while above 99.90 percent formed by four groups, index values and indications of morphometric character performance of the kuwe fish between fish categories based on curves and Bruri coefficients showed fluctuating performance improvements that were homogeneous or evenly distributed.

Keywords: Bruri coefficients, Golden jack fish Caranx sp, character performance, morphometrics, Bruri curves,

PENDAHULUAN

Ikan kuwe (*Caranx* sp.) merupakan salah satu komoditas perikanan laut bernilai ekonomis dan mempunyai prospek yang cukup cerah karena teknologi pembesarannya telah dikuasai. Ikan ini berpeluang sebagai spesies yang dapat dikembangkan dalam usaha budidaya. Tingginya permintaan pasar, baik pasar lokal maupun internasional, maka semakin tinggi pula tingkat tekanan penangkapan yang dikhawatirkan mengganggu kelestariannya.

Kajian morfometrik merupakan salah satu kajian penting dalam bidang perikanan. Hal ini dipandang penting karena variasi morfometrik suatu populasi pada kondisi geografi berbeda dapat disebabkan oleh perbedaan struktur genetik dan kondisi lingkungan (Tzeng *et al* 2000). Oleh sebab itu, sebaran dan variasi morfometrik yang muncul merupakan respon terhadap lingkungan fisik tempat hidup spesies tersebut. Di sisi lain kajian morfometrik juga menekankan pada keadaan karakter morfologi suatu spesies yang mendiami suatu wilayah tertentu. Hal ini dapat diketahui dengan cara observasi pada beberapa karakter morfometriknya. Lanjutan dari kegiatan ini adalah menghasilkan luaran yang berguna dalam pendugaan unit stok yang terdapat dalam suatu habitat.

Setiap individu memiliki ukuran yang spesifik dan berbeda antara organisme yang satu dengan yang lain bahkan dalam satu kelompok umur yang sama (Laimeheriwa, 2017a). Indikator karakter morfometrik didasarkan pada sekumpulan data pengukuran yang mewakili variasi bentuk dan ukuran biota. Pengukuran karakter morfometrik digunakan untuk mengukur ciri-ciri khusus dan hubungan variasi dalam suatu stok populasi biota laut. Ukuran karakter morfometrik bersifat ukuran mutlak dan ukuran perbandingan atau rasio tergantung pada tujuan pengukuran. Satuan ukuran yang digunakan untuk penilaian dan monitoring kondisi dan status individu digunakan adalah ukuran perbandingan atau rasio (Gacual, 2001; dan McLennan & Mattern, 2001).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian mengenai ragam karakter, tingkat kemiripan dan indeks performa morfometrik ikan kuwe *Caranx* pada sistem budidaya di alam. Hal ini sangat berperan penting dalam budidaya perikanan, dalam hal memonitoring dan mengevaluasi status dan kondisi biota yang dipelihara. Sejauh ini penelitian mengenai evaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe (*Caranx* sp) pada sistem budidaya di KJA masih sangat kurang dan terbatas dalam menunjang kegiatan budidaya perikanan di Indonesia khususnya di Maluku. Melalui kajian morfometrik ikan ini, dapat mengetahui dan mengevaluasi secara dini kinerja performa karakter ikan kuwe dalam suatu lingkungan budidaya. Adapun metode yang telah digunakan Muhammad (2018) *Caranx ignobilis* dan Gainau (2018) *Caranx ignobilis* dalam menilai performa ikan adalah dengan menggunakan Kurva Bruri dan Koefisien Bruri (Laimeheriwa, 2017a). Tetapi belum melihat pada monitoring dan mengevaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe pada suatu populasi. Selain masalah di atas, tinjauan terhadap akibat dari manajemen pemberian pakan untuk ikan budidaya yang ada di perairan tropis belum banyak dilakukan termasuk pada ikan budidaya yang dipelihara di Teluk Ambon yang menggunakan ikan bubar atau Kuwe, *Caranx* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA di Teluk Ambon Dalam.

METODE PENELITIAN

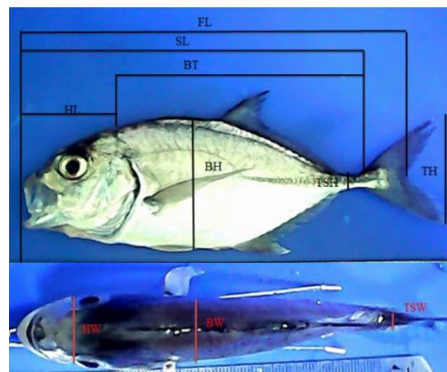
Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan dan bertempat di Teluk Ambon dalam. Pengukuran sampel serta analisis data dilakukan di Studio Biologi Komputasi, Pusat Kemaritiman dan

Kelautan Ambon. Hewan uji didapat dari KJA BPBL Ambon sebanyak 30 individu, KJA Program Studi Budidaya Perairan sebanyak 30 individu, dan sebanyak 15 individu yang dijadikan sebagai acuan (benchmark) dalam kegiatan budidaya yang sudah dijual di pasaran. Alat utama yang digunakan pada penelitian adalah KJA pada lokasi yang berbeda sebagai wadah pemeliharaan ikan kuwe, *microskop in situ* digunakan untuk memotret setiap individu yang diteliti, buku dan pensil digunakan untuk mencatat hasil pengukuran, mistar besi dengan nilai ketelitian 0.1 cm digunakan untuk kalibrasi pada saat pengukuran dengan perangkat lunak ImageJ, timbangan digital untuk mengukur bobot tubuh ikan kuwe dengan tingkat ketelitian 0,01g, perangkat lunak ImageJ ver. 1.51i untuk pengukuran spesimen secara digital.

Benih ikan kuwe dipelihara di KJA. Pemberian pakan terhadap biota budidaya merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan karena sangat penting dalam lingkup budidaya perairan. Pemberian pakan sangat berpengaruh besar bagi pertumbuhan dan perkembangan biota budidaya, maka proses pemberian pakan harus diperhatikan dengan baik untuk kelancaran proses budidaya. Selama ikan dipelihara pada KJA PS Budidaya Perairan (BDP) dan KJA BPBL Ambon, pakan yang diberikan berupa ikan rucah dengan frekuensi 2 kali sehari yakni pagi dan sore.

Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: pengambilan data primer yaitu melakukan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap 75 individu ikan kuwe *Caranx* sp. Pada KJA BDP sebanyak 30 individu, KJA BPBL Ambon sebanyak 30 individu, dan yang dijadikan sebagai *Benchmarks* sebanyak 15 individu.

Prosedur pengambilan data meliputi: pembiusan spesimen, pengambilan data dengan cara pemotretan, seleksi gambar, dan pengukuran digital. Proses pemotretan dilakukan dengan cara setiap individu diambil dari styrofoam menggunakan baki plastik kemudian ikan dibius dan sesudah itu difoto dari berbagai sudut kemudian hasil foto tersebut dimasukkan ke dalam komputer untuk diukur menggunakan *software imageJ*. Data morfometrik ikan kuwe *Caranx* sp yang diteliti meliputi: *Body mass* (BM), *Fork length* (FL), *Standard length* (SL), *Head length* (HL), *Body length* (BL), *Body width* (BW), *Head width* (HW), *Tail stalk width* (TSW), *Body height* (BH), *Tail stem height* (TSH), dan *Tail height* (TH).



Gambar 1 Ilustrasi skema pengukuran morfometrik ikan kuwe (*caranx ignobilis*)
Figure 1 Schema illustration of morphometric measurement of ikan kuwe (*caranx ignobilis*)

Karakter morfometrik distandarisasi dalam bentuk rasio-rasio sehingga ekspresi yang ditimbulkan adalah secara proporsional terhadap ukuran-ukuran dasar. Analisis ragam karakter intra maupun inter kategori ikan berdasarkan bobot tubuh, tinggi tubuh dan lebar tubuh ikan.

Performa karakter morfometrik ikan kuwe dianalisis menggunakan pendekatan Kurva Bruri dan Koefisien Bruri (Laimeheriwa, 2017b). Data diolah dan dianalisis menggunakan peranti lunak MS-Excell versi 2013, XL Stat ver. 2014 dan Bruri's Curve ver.1.0.

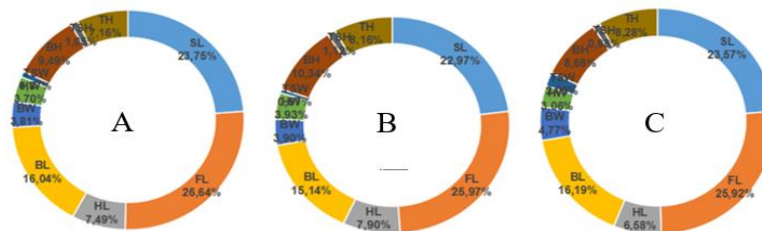
HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kinerja Ikan Kuwe Berbasis Proporsi Karakter Morfometrik

Proporsi karakter morfometrik ikan merupakan salah satu hal yang mendasar dan penting dalam budidaya karena dapat digunakan untuk menentukan serta menganalisis karakter-karakter biota budidaya, terutama kegiatan monitoring dan evaluasi biota budidaya ikan kuwe pada sistem KJA. Proporsi karakter terjadi karena adanya interaksi antar faktor gen dan lingkungan yang dapat memberikan peranan penting terhadap pembentukan karakter fenotipe. Dalam bidang akuakultur, monitoring proporsi karakter morfometrik masih mengacu pada karakter-karakter yang bersifat ekonomis seperti ukuran panjang, berat serta warna dan bentuk tubuh pada biota tersebut.

Dalam penelitian ini, proporsi karakter morfometrik distandarisasi dalam bentuk rasio-rasio sehingga ekspresi yang ditimbulkan adalah secara proporsional terhadap ukuran-ukuran dasar yakni rasio bobot tubuh (BMR), rasio panjang tubuh (BLR), dan rasio tinggi tubuh (BHR).

Proporsi adalah perbandingan ukuran keserasian antara satu bagian tubuh ikan kuwe dengan bagian tubuh ikan kuwe yang lainnya. Proporsi karakter morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA BDP, KJA BPBL Ambon, dan organisme yang dijadikan sebagai acuan atau benmarcks memiliki nilai proporsi terhadap rasio berat tubuh yang sangat beragam. Ketiga grafik di atas memperlihatkan bahwa proporsi karakter morfometrik ikan kuwe berdasarkan rasio bobot tubuh memiliki presentase karakter yang cukup bervariasi.



Gambar 2 Evaluasi kinerja rasio bobot tubuh (BMR) ikan kuwe. (A) ikan di KJA BDP, (B) ikan di KJA BPBL dan (C) ikan di BENCHMARK

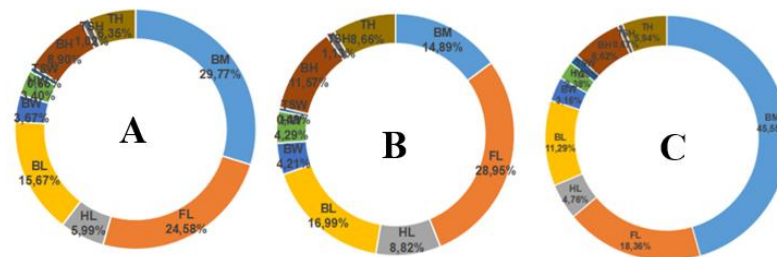
Figure 2 Performance evaluation of the body weight ratio (BMR) *caranx ignobilis*. (A) Fish in KJA BDP, (B) Fish in KJA BPBL and (C) Fish in BENCHMARK

Presentase berdasarkan rasio bobot tubuh ikan kuwe (Gambar 2) pada KJA BDP memiliki nilai presentase panjang garpu (FL) ikan kuwe yang lebih tinggi yakni sekitar 26.64% dibandingkan dengan bagian-bagian tubuh ikan kuwe lainnya berdasarkan rasio bobot tubuh. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah pada grafik di atas yaitu lebar batang ekor (TSW) dengan presentase yang lebih kecil dibandingkan dengan bagian tubuh ikan kuwe lainnya.

Proporsi karakter morfometrik di KJA BPBL Ambon, dapat dilihat juga bahwa nilai presentase yang paling tinggi terdapat pada panjang garpu (FL) yaitu dikisaran 25.97% dibandingkan dengan bagian-bagian tubuh lainnya. Sedangkan presentase terendah yaitu pada bagian lebar batang ekor (TSW). Hal ini seragam dengan ikan kuwe yang dijadikan acuan atau

tolak ukur sebagai ikan konsumsi, dimana dapat dilihat pada grafik bahwa nilai presentase yang paling tertinggi yaitu pada bagian panjang garpu (FL) ikan kuwe dengan presentase sebesar 25.92%. Sedangkan nilai presentase terendah yaitu pada bagian tubuh tinggi batang ekor (TSH). Dari ketiga grafik di atas, kita ingin melihat proporsi kinerja morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA BDP dan KJA BPBL Ambon dan dibandingkan dengan ikan kuwe yang dijadikan sebagai acuan atau ikan kuwe yang sudah siap untuk dikonsumsi berdasarkan rasio bobot tubuh untuk menentukan tingkat proporsi dari ikan kuwe tersebut berbasis data morfometrik.

Proporsi karakter morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA BDP memiliki nilai proporsi berdasarkan rasio panjang tubuh yang sangat beragam. Proporsi karakter morfometrik ikan kuwe berdasarkan rasio panjang tubuh memiliki presentase karakter yang bervariasi (Gambar 3). Gambar 3 diketahui bahwa presentase berdasarkan rasio panjang tubuh ikan kuwe pada KJA BDP, dapat dilihat bahwa nilai presentase bobot tubuh (BM) ikan kuwe memiliki nilai presentase yang lebih tinggi yaitu 29.77% dibandingkan dengan bagian-bagian tubuh ikan kuwe lainnya. Panjang garpu memiliki nilai presentase dikisaran 24.58%. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah pada grafik di atas yaitu lebar batang ekor (TSW) dengan presentase yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian-bagian dari tubuh ikan kuwe lainnya.



Gambar 3 Evaluasi kinerja rasio panjang tubuh (BLR) ikan kuwe. (A) ikan di KJA BDP, (B) ikan di KJA BPBL dan (C) ikan di BENCHMARK

Figure 3 Performance evaluation of body length ratio (BLR) *caranx ignobilis*. (A) Fish in KJA BDP, (B) Fish in KJA BPBL and (C) Fish in BENCHMARK

Gambar 3B di atas menjelaskan proporsi karakter morfometrik ikan kuwe pada KJA BPBL Ambon berdasarkan rasio panjang tubuh. Rasio panjang tubuh yang digunakan pada pengukuran morfometrik ini yaitu menggunakan panjang standar dari ikan kuwe. Hasil yang diperoleh bahwa presentase bagian-bagian bentuk tubuh ikan kuwe juga memiliki nilai rasio yang beragam. Presentase bagian tubuh yang paling tinggi yaitu terdapat pada panjang garpu (FL) yakni 28.98% dibandingkan dengan presentase bagian-bagian tubuh ikan kuwe lainnya. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah yaitu terdapat pada bagian tubuh lebar batang ekor (TSW) yang memiliki nilai presentase yang paling rendah dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya.

Gambar 3C di atas menjelaskan tentang proporsi karakter morfometrik ikan kuwe yang dijadikan acuan atau tolak ukur berdasarkan rasio panjang tubuh. Hasil yang diperoleh bahwa presentase bagian-bagian bentuk tubuh ikan kuwe juga memiliki nilai rasio yang beragam. Pada grafik dapat dijelaskan bahwa presentase bagian tubuh yang paling tinggi yaitu terdapat pada bobot tubuh (BM) yaitu dikisaran 45.55% dibandingkan dengan presentase bagian-bagian tubuh ikan kuwe lainnya. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah yaitu terdapat pada bagian tubuh tinggi batang ekor (TSH) yang memiliki nilai presentase yang paling rendah dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya.

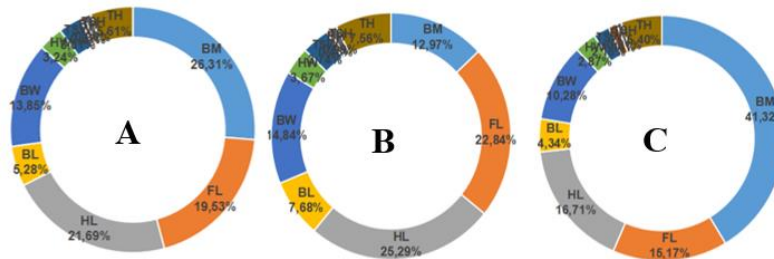
Dari ketiga grafik di atas nilai proporsi pada KJA BDP, KJA BPBL Ambon, dan yang dijadikan sebagai tolak ukur untuk ikan konsumsi. Jika dilihat dari rasio panjang tubuh memiliki nilai presentase yang sangat bervariasi. Rasio panjang tubuh yang digunakan adalah panjang standar (SL) dari ikan kuwe. Jika kita mengevaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA BDP dengan ikan kuwe yang dijadikan sebagai acuan (ikan konsumsi), memiliki proporsi yang hampir sama yaitu dimana presentase nilai bagian-bagian tubuh ikan kuwe yang paling tinggi terdapat pada berat tubuh (BM) ikan dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya. Sedangkan ada perbedaan pada proporsi nilai terendah pada ikan kuwe, dimana pada KJA BDP nilai presentase terendah terdapat pada lebar batang ekor (TSW), dan pada ikan kuwe ukuran konsumsi nilai presentase terendah terdapat pada bagian tinggi batang ekor (TSH).

Jika dibandingkan KJA BPBL Ambon dengan ikan ukuran konsumsi dapat dilihat ada perbedaan nilai proporsinya berdasarkan rasio panjang tubuh ikan kuwe, dimana pada KJA BPBL Ambon memiliki nilai presentase yang paling tinggi terdapat pada bagian panjang garpu (FL) ikan kuwe. Ikan kuwe ukuran konsumsi memiliki nilai proporsi tertinggi terdapat pada bagian bobot tubuh (BM) ikan kuwe, Sedangkan terdapat perbedaan juga pada nilai proporsi terendah ikan kuwe yang dipelihara di KJA BPBL Ambon dengan ikan kuwe ukuran konsumsi, dimana pada KJA BPBL Ambon memiliki nilai presentase terendah pada bagian lebar batang ekor (TSW), sedangkan pada ikan kuwe ukuran konsumsi memiliki nilai presentase terendah pada bagian tinggi batang ekor (TSH).

Berdasarkan rasio panjang tubuh ikan kuwe dari KJA BDP dan KJA BPBL Ambon, dapat kita melihat bahwa ikan kuwe yang dipelihara pada KJA memiliki nilai proporsi yang sudah hampir mendekati nilai proporsi ikan kuwe yang dijadikan acuan atau tolak ukur (ikan konsumsi) dibandingkan dengan ikan kuwe yang dipelihara pada KJA BPBL Ambon. Rasio panjang tubuh yang digunakan dalam melakukan analisis yaitu pada bagian panjang standar tubuh ikan kuwe.

Proporsi adalah perbandingan ukuran keserasian antara satu bagian tubuh ikan kuwe dengan bagian tubuh ikan kuwe yang lainnya. Proporsi karakter morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di kja BDP memiliki nilai proporsi tinggi tubuh yang beragam, dapat dilihat pada Proporsi karakter morfometrik ikan kuwe berdasarkan rasio tinggi tubuh memiliki presentase karakter yang beragam. Pada grafik di atas presentase berdasarkan rasio tinggi tubuh ikan kuwe pada KJA BDP, dapat dilihat bahwa nilai presentase bobot tubuh ikan kuwe memiliki nilai presentase yang lebih tinggi dibandingkan dengan bagian-bagian tubuh ikan kuwe lainnya. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah pada grafik di atas yaitu tinggi batang ekor dengan presentase yang lebih rendah dibandingkan dengan bagian tubuh ikan kuwe lainnya.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa presentase bagian-bagian bentuk tubuh ikan kuwe juga memiliki nilai rasio yang beragam. Pada grafik dapat dijelaskan bahwa presentase bagian tubuh yang paling tinggi yaitu terdapat pada panjang garpu dibandingkan dengan presentase bagian-bagian tubuh ikan kuwe lainnya. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah yaitu terdapat pada bagian tubuh tinggi batang ekor yang memiliki nilai presentase yang paling rendah dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya.



Gambar 4 Evaluasi kinerja ratio tinggi tubuh (BHR) ikan kuwe. (A) ikan di KJA BDP, (B) ikan di KJA BPBL dan (C) ikan di BENCHMARK

Figure 4 Performance evaluation of body height ratio (BHR) *caranx ignobilis*. (A) Fish in KJA BDP, (B) Fish in KJA BPBL and (C) Fish in BENCHMARK

Karakter morfometrik ikan kuwe yang dijadikan acuan atau tolak ukur berdasarkan rasio tinggi tubuh. Presentase bagian-bagian bentuk tubuh ikan kuwe juga memiliki nilai rasio yang beragam. Pada grafik di atas dapat dijelaskan bahwa presentase bagian tubuh yang paling tinggi yaitu terdapat pada bobot tubuh dibandingkan dengan presentase bagian-bagian tubuh lainnya. Sedangkan nilai presentase yang paling rendah yaitu terdapat pada bagian tubuh tinggi batang ekor yang memiliki nilai presentase yang paling rendah dibandingkan dengan bagian tubuh lainnya.

Jika dilihat dari rasio tinggi tubuh memiliki nilai presentase yang sangat beragam. Rasio panjang tubuh yang digunakan adalah tinggi badan (BH) dari ikan kuwe. Jika kita mengevaluasi kinerja morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA BDP dengan ikan kuwe yang dijadikan sebagai acuan (ikan konsumsi) berdasarkan rasio tinggi tubuh, memiliki proporsi yang sama dimana presentase nilai bagian-bagian tubuh ikan kuwe yang paling tinggi terdapat pada berat tubuh (BM) ikan kuwe jika dibandingkan dengan bagian tubuh ikan kuwe lainnya. Sedangkan pada proporsi nilai terendah pada bagian tubuh ikan kuwe, dimana pada KJA BDP dan pada ikan kuwe ukuran konsumsi memiliki nilai presentase terendah terdapat pada bagian tinggi batang ekor (TSH) dari ikan kuwe.

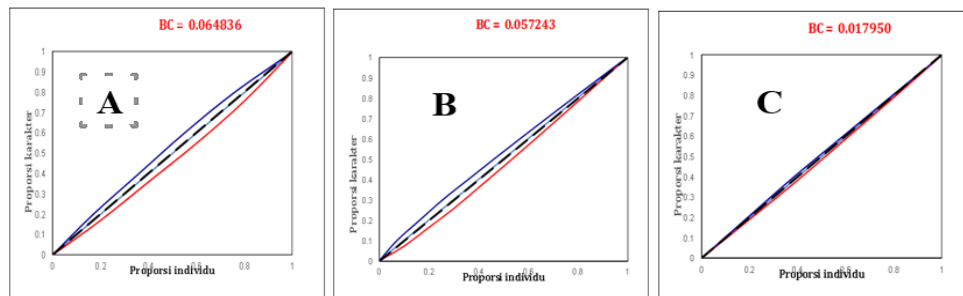
Pada sisi lain, performa morfometrik ikan di KJA BPBL Ambon dibandingkan dengan ikan ukuran konsumsi terdapat perbedaan rasio panjang tubuh ikan kuwe, dimana pada KJA BPBL Ambon memiliki nilai presentase yang paling tinggi terdapat pada bagian panjang kepala (HL) ikan kuwe. Ikan kuwe ukuran konsumsi memiliki nilai proporsi tertinggi terdapat pada bagian bobot tubuh (BM). Sedangkan proporsi nilai terendah pada bagian tubuh ikan kuwe, dimana pada KJA BPBL Ambon dan pada ikan kuwe ukuran konsumsi memiliki nilai presentase terendah terdapat pada bagian tinggi batang ekor (TSH) ikan kuwe.

Berdasarkan rasio tinggi tubuh ikan kuwe dari KJA BDP dan KJA BPBL Ambon, dapat dilihat bahwa ikan kuwe yang dipelihara pada KJA BDP memiliki nilai proporsi yang sudah hampir mendekati nilai proporsi ikan kuwe yang dijadikan acuan atau tolak ukur (ikan konsumsi) dibandingkan dengan ikan kuwe yang dipelihara pada KJA BPBL Ambon. Rasio tinggi tubuh yang digunakan dalam melakukan analisis yaitu pada bagian tinggi badan ikan kuwe.

Performa Karakter Morfometrik Ikan Kuwe di KJA

Performa individu ikan kuwe *Caranx* sp dalam populasinya berdasarkan karakter morfometrik merupakan salah satu faktor yang perlu diketahui dan dipahami pada saat ikan kuwe dibudidaya pada sistem KJA. Performa karakter morfometrik ini merupakan bagian yang penting sebagai indikator kualitas biota yang dibudidaya dan dalam mengevaluasi kondisi status

ikan budidaya di alam yaitu pada sistem budidaya KJA. Metode yang digunakan untuk menentukan performa karakter morfometrik ikan kuwe adalah menggunakan Kurva Bruri sebagai indikator visual dan Koefisien Bruri (BC) sebagai indikator numerik (Laimeheriwa, 2017). Interval nilai BC, rasio nilai BC, serta makna indikator performa mengacu pada Laimeheriwa (2017). Performa ikan kuwe yang dilihat pada penelitian ini yaitu berdasarkan karakter BMR untuk setiap lokasi KJA dan untuk ikan kuwe yang dijadikan sebagai benchmarks. Performa ikan kuwe berdasarkan karakter BMR untuk ikan kuwe yang dipelihara pada KJA BDP, masih menunjukkan distrisbusi performa karakter individu dalam populasinya yaitu homogen atau merata (Gambar 5A).



Gambar 5 Kurva Bruri' ratio berat tubuh (BMR) ikan kuwe. (A) ikan di KJA BDP, (B) ikan di KJA BPBL dan (C) ikan di BENCHMARK

Figure 5 Bruri' curve of body weight ratio (BMR) *caranx ignobilis*. (A) Fish in KJA BDP, (B) Fish in KJA BPBL and (C) Fish in BENCHMARK

Hal ini ditunjukkan secara visual dengan kurva Bruri di mana grafik performa karakter secara porposional tidak melebar atau menjauh dari garis keseimbangan, sedangkan ditunjukkan secara numerik dengan nilai BC 0.064836 yang berarti bahwa performa karakter rasio bobot tubuh kelima ikan kuwe yang dipelihara pada KJA BDP yaitu homogen atau merata performa karakternya.

Dari performa karakter morfometrik ikan kuwe pada setiap lokasi KJA yakni KJA BDP, KJA BPBL Ambon dan ikan kuwe yang dijadikan sebagai benchmarks dapat dilihat pada kurva Bruri dan koefisien Bruri bahwa perbandingan antara performa karakter morfometrik pada ikan kuwe yang dipelihara di Keramba Jaring Apung BDP (BC= 0.064836) dan performa karakter morfometrik ikan kuwe yang dijadikan sebagai benchmarks (BC= 0.017950) memiliki nilai performa yang sangat tidak homogen yaitu 27,7%. Dan perbandingan antara performa karakter morfometrik pada ikan kuwe yang dipelihara di Keramba Jaring Apung BPBL Ambon (BC= 0.057243) dan performa karakter morfometrik ikan kuwe yang dijadikan sebagai benchmarks (BC= 0.017950) juga memiliki nilai performa yang sangat tidak homogen yaitu 31,4%. Sedangkan perbandingan antara performa karakter morfometrik pada ikan kuwe yang dipelihara di KJA BDP (BC= 0.064836) dan performa karakter morfometrik ikan kuwe yang dipelihara di KJA BPBL Ambon (BC= 0.057243) memiliki nilai performa yang homogen yaitu 88,3%.

Evaluasi kinerja karakter morfometrik ikan kuwe *Caranx* sp merupakan hal yang sangat mendasar dan penting dalam kegiatan akuakultur, karena analisis ragam karakter morfometrik dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan ekspresi karakter morfometrik ikan kuwe pada suatu populasi termasuk yang ada pada sistem budidaya KJA. Analisis kinerja ragam karakter morfometrik ikan kuwe ini bermanfaat untuk mengevaluasi kinerja performa karakter

ikan kuwe secara teratur dari periode ke periode kegiatan budidaya. Ekspresi ragam karakter tiap individu ikan kuwe muncul karena adanya interaksi antara faktor gen dan lingkungan yang berperan penting terhadap produksi biomassa (Laiemeheriwa, 2017b). Dalam bidang akuakultur, evaluasi kinerja dari ekspresi ragam karakter morfometrik masih mengacu pada karakter-karakter yang bersifat ekonomis seperti ukuran panjang, berat serta tinggi tubuh pada biota budidaya tersebut.

Ragam karakter yang dimiliki oleh setiap makhluk hidup ada yang dapat diwariskan dan ada yang tidak dapat diwariskan. Dalam pewarisan sifat dari generasi ke generasi berikutnya mengikuti pola tertentu yang khas bagi setiap makhluk hidup (Yatim, 1991). Sifat yang diturunkan menunjukkan bahwa tiap spesies memiliki ciri-ciri tertentu yang spesifik yang hampir sama dari waktu ke waktu, bahkan ciri ini sudah ada sejak dulu kala. Misalnya ikan kuwe yang di amati atau di teliti pada pemeliharaan sistem KJA ini memiliki karakter yang unik baik dari berat, panjang dan tinggi tubuh sampai ke karakter-karakter yang lain. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, evaluasi kinerja karakter morfometrik distandardisasi dalam bentuk rasio-rasio sehingga ekspresi yang ditimbulkan adalah secara proporsional terhadap ukuran-ukuran dasar yakni rasio bobot tubuh (BMR), rasio panjang tubuh (BLR), dan rasio tinggi tubuh (BHR).

Pengetahuan mengenai evaluasi kinerja karakter ikan kuwe pada sistem budidaya diKJA sangat penting dan mendasar karena dapat menggambarkan respon ikan kuwe terhadap sistem lingkungan budidaya yang dialami apakah memiliki kualitas dan menjamin keberlanjutan dalam kegiatan budidaya biota itu sendiri. Dengan demikian evaluasi kinerja karakter ini dapat digunakan sebagai parameter dalam menilai kualitas dan kuantitas pada sistem akuakultur tersebut. Dengan anggapan bahwa apabila biota akuakultur memiliki ekspresi ragam fenotipe yang berkualitas akan berarti bahwa pengelolaan sistem budidaya telah sesuai standar dan tentu berdampak pada produksi dan nilai keuntungan yang baik pula.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa evaluasi kinerja ragam karakter yang diamati dari setiap individu yang dipelihara pada lokasi KJA BDP, KJA BPBL Ambon dan ikan kuwe yang dijadikan sebagai acuan atau benchmarks mengindikasikan tingkat kemiripan yang sangat tinggi di atas 95% untuk semua populasi ikan kuwe pada rasio karakter bobot tubuh yang dianalisis. Laiemeheriwa (2017c) mengungkapkan bahwa ragam karakter menunjukkan pada sifat yang ekspresikan dalam suatu individu, apabila karakter suatu individu memiliki nilai variasi yang dominan maka hal ini dapat meningkatkan efektivitas seleksi biota budidaya.

Karakter yang memiliki ekspresi variasi yang tinggi akan lebih efektif serta memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap kualitas biota budidaya. Sedangkan karakter yang memiliki daya variasi yang rendah, seleksi biota budidaya akan berjalan kurang efektif karena penampilan fenotipe ikan lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibandingkan dengan faktor genetiknya. Tingginya ragam karakter memiliki kemajuan harapan yang lebih baik sehingga meningkatkan keberhasilan seleksi biota budidaya. Sesuai pendapat Rachmadi *et al.*(1990) dan Wicaksana (2001) bahwa heritabilitas akan lebih bermanfaat bila dipandu dengan simpangan baku fenotipe dan intensitas seleksi untuk mengetahui kemajuan genetik atau respon dari suatu karakter. Selain itu, nilai ragam karakter ikan kecil, sedang hingga besar menggambarkan bahwa faktor genetik sangat berperan penting dalam menentukan keragaman fenotipe, hingga secara maksimal dimanfaatkan dalam peningkatan kemajuan genetik melalui program seleksi (Takaedengan,1998).

Evaluasi kinerja karakter morfometrik dalam bidang budidaya itu sangat penting untuk diamati, karena evaluasi kinerja karakter morfometrik merupakan salah satu cara yang dipakai untuk program seleksi biota budidaya, terutama pada tahap pemisahan ukuran ikan yang tidak

serasi dalam suatu populasi terutama pada tingkat benih hingga juvenil karena akan menimbulkan tingkat kanibalisme antar individu semakin tinggi. Hubungan kerabatan antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kemiripan dari sejumlah karakter, dengan asumsi bahwa karakter yang berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik. Analisis kekerabatan dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya adalah melalui pendekatan genetik taksonomi yang dilakukan melalui pengelompokkan berdasarkan kemiripan karakter fenotif.

Hasil penelitian diperoleh bahwa dari 11 karakter morfometrik yang diamati pada dua puluh individu ikan kuwe, *Caranx* sp memiliki tingkat kemiripan sangat homogen atau merata hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien kemiripan di atas 95%, kemiripan biota akuakultur sangat perlu diperhatikan, hal ini berhubungan dengan memonitoring atau mengevaluasi kondisi biota dan evaluasi karakter biota akuakultur dari waktu ke waktu (Poespodarsono, 1988). Secara umum, sifat yang diturunkan dari induk pada keturunannya pada semua biota laut, terdapat perbedaan walaupun masih dalam spesies. Keanekaragaman jenis antar individu, akan menunjukkan variasi bentuk individu yang berbeda-beda pula. Hal ini diakibatkan karena keakaragaman menunjukkan keseluruhan variasi gen, spesies, lingkungan tempat hidupnya. Variasi tersebut dapat berupa sifat kualitatif maupun kuantitatif yang dapat terjadi pada tiap populasi dalam satu spesies.

Keragaman variasi ditemukan harmoni di semua karakter dari yang paling mudah sampai yang paling sulit diamati, seperti warna, tinggi, besar atau massa, volume, ukuran bentuk dan tanggapan terhadap faktor lingkungan. Variasi morfometrik individu dalam populasinya pada kondisi geografi yang berbeda dapat disebabkan oleh perbedaan struktur genetik dan kondisi lingkungan (Tzeng, *dkk*, 2000). Oleh karena itu sebaran dan variasi morfometrik yang muncul merupakan respon terhadap lingkungan fisik tempat hidup spesies tersebut. Performa karakter morfometrik merupakan bagian yang penting sebagai indikator kualitas biota dan mengevaluasi kondisi status ikan budidaya di alam. Munculnya performa karakter biota budidaya yang berbeda terkhususnya ikan kuwe diakibatkan karena adanya respon yang berbeda dari tiap individu terhadap lingkungannya dan interaksi antar individu lain dalam populasinya seperti dalam persaingan ruang maupun makanan. Dengan demikian nilai performa yang ditunjukkan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam proses manajemen kegiatan budidaya ikan misalnya pada padat tebar, pemberian pakan serta pengelolaan lingkungan dan media budidaya. Dapat diasumsikan bahwa apabila evaluasi kinerja dilakukan secara terstruktur dan teratur dengan baik, maka dapat diketahui secara dini kualitas dan kondisi ikan kuwe yang dibudidayakan pada sistem KJA.

Perbedaan performa karakter biologis pada kelompok individu yang genotipenya sama, dikenal dengan ragam fenotipe antar individu, sedangkan perbedaan performa pada tingkat dominasi yang disebabkan oleh komposisi genetik yang berbeda dikenal dengan ragam genotipe (Chain, 1954; dan Collazo, 2000). Adanya pola variasi fenotipe dan genotipe, tentu akan sulit dalam menentukan batasan jenis hanya berdasarkan karakter morfologi, namun menjadi penting dalam mengevaluasi kinerja performa karakter atas dasar pola ini. Menurut Laimeheriwa (2017b) bahwa performa karakter biologis suatu spesies, dengan materi genetik sama, tidak dengan sendirinya tampak secara tepat pada individu yang berbeda dalam populasi spesies tersebut.

Penampakan karakter dipengaruhi oleh faktor lingkungan selama proses pertumbuhan dan perkembangan individu. Individu yang materi genetiknya sama dapat mempunyai performa karakter berbeda, tidak saja terjadi pada individu yang berbeda, namun juga pada bagian tubuh

yang berbeda dalam individu yang sama. Individu pada periode juvenil bisa berbeda dengan individu yang sudah dewasa. Biota yang hidup dan berkembang di area tertutup bisa berbeda dengan yang hidup dan berkembang pada area terbuka. Perbedaan performa karakter biologis pada kelompok individu yang genotipenya sama, dikenal dengan ragam fenotipe antar individu, sedangkan perbedaan performa pada tingkat dominansi yang disebabkan oleh komposisi genetik yang berbeda dikenal dengan ragam genotipe. Adanya pola variasi fenotipe dan genotipe, tentu akan sulit dalam menentukan batasan spesies hanya berdasarkan karakter morfologi, namun menjadi penting dalam memonitoring dan mengevaluasi ragam karakter persentase kemiripan dan indeks performa karakter atas dasar pola ini (Laimheheriwa, 2017a).

Evaluasi kinerja kegiatan akuakultur sejak dini bertujuan untuk dapat mengetahui penyimpangan-penyimpangan yang terjadi pada suatu lingkungan budidaya, karena evaluasi kinerja yang baik maupun buruk akan sangat memberikan pengaruh dan dampak yang besar terhadap lingkungan budidaya terlebih khusus untuk biota-biota yang dibudidayakan. Hasil penelitian ini memiliki implikasi dibidang akuakultur dalam hal ini evaluasi kinerja produksi akuakultur khususnya untuk ikan kuwe yang dipelihara pada KJA.

KESIMPULAN

Proporsi karakter morfometrik ikan kuwe pada setiap lokasi budidaya di KJA dan yang dijadikan sebagai benchmarks berdasarkan rasio bobot tubuh, rasio panjang tubuh, dan rasio tinggi tubuh memiliki presentase karakter yang bervariasi. Kinerja morfometrik ikan Kuwe berdasarkan rasio BMR, BLR, dan BHR masih menunjukkan kinerja yang baik namun memiliki keragaman yang bervariasi pada setiap populasi. Performa karakter morfometrik ikan kuwe pada setiap populasi berdasarkan kurva dan koefisien Bruri menunjukkan performa yang homogen atau merata pada setiap populasinya.

SARAN

Dalam rangka pengembangan sistem budidaya untuk jumlah banyak dan waktu yang cukup lama, disarankan untuk mengevaluasi kinerja karakter morfometrik dengan cara melakukan penandaan/marking terhadap setiap individu dalam suatu populasi sehingga monitoring atau evaluasi kinerja dari biota tersebut lebih akurat dan berkelanjutan. Selain itu, disarankan juga agar penelitian ini perlu dilanjutkan dengan melakukan pengukuran morfometrik pada organisme yang berbeda baik pada ikan budidaya maupun yang di alam sehingga dapat mengevaluasi perbandingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanto, D. 2003. Analisis Keragaman Genetik Tiga Strain Ikan Nila dan Satu Strain Ikan Mujair Berdasarkan Karakter Morfologinya. *Zuriat* 14 (1): 1-6.
- Barret, T. 2005. Understanding Problem Based Learning. *Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives*. AISHE READINGS.
- Beaumont, J. (2010). "A Sequence of Critical Thinking Tasks". *TESOL Journal*. 1, (4), 1-22.
- Collazo, A. 2000. Developmental variation, homology, and the pharyngula stage. *Systematic Biology* 49: 3-18.

- Collins, R. (1985). Functional and Conflict Theorist of Educational Stratification. Dalam J.H. Ballantine (Ed.). *School and Society: A Reader in Education and Sociology*. London and Palo Alto: Mayfield Publishing Company. 60-87.
- Elawa, A. 2004. *Morphometric: Application in Biology and Paleontology*. ISBN 3-540- 21429-1 SpringerVerlag. Berlin. Heidelberg. New York.
- Gainau, T. (2018). Ragam Karakter, Tingkat Kemiripan Dan Indeks Performa Morfometrik Ikan Kuwe, *Caranx Ignobilis* Pada Sistem Terkontrol.
- Hebert, Leo. 2005. *Auditing the Performance of Management*. Lifetime Learning Publication. Belmont. California.
- Hubbs, C.L., & Lagler, K.L. (1958). *Fishes of the Great Lakes region*, 2nd edition. Cranbrook Institute of Science Bulletin, 26, 1-213.
- Laimeheriwa, M.B. 2017a. Phenetic Relationship Study of Gold Ring Cowry, *Cypraea Annulus* (Gastropods: Cypraeidae) in Mollucas Islands Based on Shell Morphological. *Fish Aqua J* 8: 215. doi:10.4172/2150-3508.1000215.
- Laimeheriwa, B.M. 2017b. Konstruksi Model Taksonomi Numerik dan Penentuan Indeks Performa Karakter Siput Cincin, *Cypraea annulus*, LINN. 1758. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Pattimura, Ambon. 565 hal.
- Laimeheriwa BM, Khouw AS, Natan YL, Limmon GV. 2018. The Role of Biomarker as a Taxonomic Material and Indicator of Characters Performance on Marine Biota. *J Marine Sci Res Dev* 8: 249. doi:10.4172/2155-9910.1000249
- Manik, N. 2009. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus ruselli*) dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 35(1): 65-74.
- Misra, R.K and Easton, M.D.L. 1999. A note on the number of morphometric characters used in fish stock delineation studies employing a MANOVA. 711 Bay St., Apt 1115, Toronto, Ont., Canada M5G 2J8, International.
- Takaendengan, B.J. 1998. Kemajuan genetik beberapa sifat kuantitatif domba ekor single-trait animal model. *Aquaculture*, 204: 371-381.
- Turan, C. 1998. A Note on The Examination of Morphometric Differentiation Among Fish Populations: The Truss system. *Journal of The University of Mustafa Kemal, Faculty of Fisheries, Hatay-Turkey*.
- Tzeng, T-D., Chiu, C-S., Yeh, S-Y. 2000. Morphometric Variation in Redspot Prawn (*Metapenaeopsis barbata*) in Different Geographic Waters of Taiwan. Institute of Oceanography, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan ROC. *Journal Fisheries Research* 53 (2001) 211-217.
- Watanabe, T. 1998. *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA Textbook The General Aquaculture Course. Departement of Aquatic Biosciences, Tokyo University of Fisheries. Tokyo.
- Wicaksana, N. 2001. Penampilan fenotipik dan beberapa parameter genetik 16 genotipe kentang pada lahan sawah. *Zuriat* 12(1):15-20.
- Zaldua, N and D.E.Naya. 2014. Digestive flexibility during fasting in fish: A Review. *Comparative biochemistry and physiology, Part A*. 169 (2014) 7-14.