

Morfometri dan Meristik Ikan Bandeng di Pertambakan Sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya

Morphometry and Meristic of Milkfish in Ponds Around Mangrove Wonorejo Surabaya

Millenia Cantika Putri Larasati*, Widowati Budijastuti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*e-mail: millenia.18030@mhs.unesa.ac.id

Abstrak. Morfometri dan meristik merupakan pengukuran bagian tertentu dari ikan yang digunakan untuk identifikasi spesies ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan morfometri dan meristik ikan bandeng dengan faktor lingkungan di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian observasional untuk mencari hubungan karakternya. Prosedur pada penelitian terdiri dari penentuan lokasi, pengukuran parameter lingkungan, pengambilan sampel, proses identifikasi ikan bandeng serta pengukuran morfometri dan meristik ikan. Analisis data menggunakan SPSS 26 dengan teknik *Principal Component Analysis* (PCA). Kondisi lingkungan di lokasi penelitian memiliki rata-rata DO 9.27 mg/L, BOD 1.04 mg/L, pH 8.1, suhu 32.4°C, salinitas 20.3 ppt dan diperoleh spesies ikan bandeng yaitu *Chanos chanos*. Hasil analisis PCA 21 morfometri dan 6 meristik ikan bandeng yaitu sebagian besar memiliki hubungan erat ditandai dengan nilai >0.50. Nilai korelasi paling tinggi 0,998 pada panjang total dengan panjang sirip perut dan hubungan lemah pada panjang sebelum sirip dorsal kedua dan panjang batang ekor dengan korelasi 0,108. Hubungan erat dikaitkan dengan fungsi sirip perut yang berfungsi sebagai penyeimbang posisi ikan bandeng saat berenang dalam keadaan stabil. Simpulan dari penelitian ini adalah pertambahan panjang suatu karakter morfometri, meristik serta kondisi lingkungan yang baik dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang karakter yang lainnya.

Kata kunci: Karakteristik; pertumbuhan ikan; korelasi; kondisi lingkungan

Abstract. Morphometry and meristic are measurement certain parts of fish used to identify fish species. This study aims to analyze the relationship between morphometry and meristic of milkfish with environmental factors in ponds around Mangrove Wonorejo Surabaya. This research is an observational research to find the character relationship. The procedure in this study consisted of determining location, measuring environmental parameters, taking samples, identifying and measuring morphometric and meristics. Data analysis using SPSS 26 with *Principal Component Analysis* (PCA) technique. The environmental conditions have an average DO 9.27 mg/L, BOD 1.04 mg/L, pH 8.1, temperature 32.4°C, salinity 20.3 ppt and obtained the milkfish species, namely *Chanos chanos*. The results of PCA on 21 morphometry and 6 meristics, most of which have a close relationship indicated by the value >0.50. The highest correlation value 0.998 in total length with pelvic fin length and weak correlation in length before the second dorsal fin and caudal peduncle length with 0,108. Close relationship related with function of pelvic fins for counterweight the position while swimming in stable state. The conclusion of this research is the increase in length of a morphometry character, meristic and good environmental conditions can affect the length growth of other characters.

Keywords: Characteristics; fish growth; correlation; environmental conditions

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang terdapat berbagai vegetasi khas dalam hal penampakan hingga pengelompokan. Vegetasi mangrove mempunyai bentuk adaptasi tertentu yang dapat menyeimbangkan segala struktur komunitas yang ada di dalamnya menjadi suatu komposisi yang baik (Hilmi *et al.*, 2015).

Ekosistem mangrove memiliki peran bagi ekosistem di lingkungan seperti sebagai tempat mencari makan dan tempat untuk hidup oleh banyak organisme di dalamnya (Bakar *et al.*, 2013). Ekosistem mangrove dilihat dari segi fisik memiliki fungsi dalam mempertahankan garis pantai, menahan konstruksi atau rembesan air laut ke pantai, menjaga dari abrasi pantai dan sebagai kawasan dalam menahan adanya badai tsunami (Baderan, 2017). Menurut Mulyadi *et al.* (2010)

memaparkan bahwa fungsi yang seimbang dari ekosistem mangrove di perairan harus ditegaskan dengan baik dan bijaksana oleh semua kalangan masyarakat dimana mangrove itu sendiri berperan penting sebagai pengolahan limbah domestik yang dilakukan secara anaerob, menjaga kehidupan organisme untuk berkembang biak dan menjaga kestabilan dari pencemaran baik di perairan maupun udara.

Mangrove Wonorejo Surabaya adalah salah satu tempat ekowisata yang ada di Kota Surabaya yang menarik dan edukatif bagi masyarakat. Berdasarkan data Dinas Lingkungan Hidup (2018) memaparkan ekosistem hutan mangrove Surabaya paling terancam mengalami kerusakan dan kualitas air yang menurun sehingga terjadi pencemaran. Menurut Ario *et al.* (2015), kerusakan ekosistem mangrove terjadi karena perbuatan manusia yang dilakukan secara sengaja maupun tidak sengaja di sekitar kawasan mangrove yang dapat mempengaruhi keadaan di sekitar ekosistem mangrove sehingga mengakibatkan kondisi lingkungan yang semakin memburuk.

Menurut data monografi Kelurahan Wonorejo (2014) yang memaparkan bahwa penduduk di sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya bekerja sebagai petani atau buruh tani dengan jumlah total 58 orang dan tergabung dalam kelompok masyarakat Trunojoyo. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Surabaya (2012), pada kawasan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya dapat ditemukan beberapa lahan tambak yang dikelola oleh masyarakat sekitar dengan hasil budidaya tambak tersebut antara lain ikan bandeng, udang windu dan udang vannamei yang secara ekonomi dapat memberikan kontribusi besar terhadap kesejahteraan masyarakat pembudidaya dengan membuka alternatif lapangan kerja di daerah tersebut dan mampu mengangkat perekonomian masyarakat pesisir. Selain fungsi ekonomi, tambak berperan penting secara ekologi dalam menjaga keseimbangan ekologi mutu lingkungan serta sarana konservasi flora dan fauna dari perairan air payau. Selain itu, terdapat konservasi burung terutama burung migran yang berperan dalam menjaga dan melestarikan Mangrove Wonorejo sebagai habitat burung, dimana petani tambak mengikuti program penanaman mangrove bersama instansi luar serta diberikan edukasi tentang manfaat hutan mangrove sehingga banyak pohon mangrove yang berdiri kokoh di kawasan tersebut serta banyak lahan kosong yang ditanami mangrove yang diantaranya juga digunakan sebagai lahan budidaya ikan (Boni *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil penelitian Zen (2016), kawasan Mangrove Wonorejo Surabaya dapat berpotensi sebagai kawasan yang esensial. Hal ini ditunjang dengan adanya potensi yang dijadikan sebagai sarana pendidikan, ekowisata dan penunjang perekonomian bagi masyarakat sekitar yang berkelanjutan.

Ikan bandeng merupakan jenis ikan berasal dari perairan air payau dan tercatat masuk ke dalam family Chanidae kelas Actinopteri dengan genus Chanos (Rahim *et al.*, 2015). Ikan bandeng dapat dibedakan dengan khas yang ada pada tubuhnya yaitu bentuknya memanjang, ramping, padat dan pipih. Ikan ini mempunyai sirip dada berbentuk seperti lilin dengan bentuk segitiga yang posisinya di belakang insang dan dekat dengan perut ikan. Sirip yang terdapat di punggung ikan bandeng memiliki lapisan, letak dari sirip punggung ada di belakang tutup insang dan tersusun oleh tulang sebanyak 14 batang. Sirip punggung berfungsi mengendalikan pergerakan ikan bandeng saat berenang di lingkungan perairan (Purnomowati *et al.*, 2007).

Ikan bandeng dapat hidup di beberapa jenis perairan meliputi air tawar, payau dan juga air asin dibudidayakan seperti pada tambak dengan teknologi yang masih sederhana. Ikan bandeng dapat ditingkatkan produksinya menggunakan teknologi yang lebih terkini dan canggih menjadi tiga kali lipat sehingga diperoleh keuntungan yang lebih banyak (Kordi dan Ghufron, 2010). Teknologi budidaya yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi yaitu sistem Keramba Jaring Apung (KJA), teknik KJA ini cukup produktif dan intensif dalam usaha budidaya ikan dengan kelebihan antara lain efisien dalam penggunaan lahan, mudah untuk melakukan pemantauan, tidak memerlukan pengelolaan air yang khusus seperti di tambak dan skala usaha dapat disesuaikan dengan kemampuan modal (Mantau *et al.*, 2004). Proses pembudidayaan ikan bandeng lebih mudah dilakukan oleh petani tambak karena nilai produksi yang tidak memakan biaya yang tinggi dan banyak konsumen tertarik untuk melakukan pemeliharaan ikan tersebut (Sudrajat *et al.*, 2011).

Pada lingkungan hidupnya, ikan bandeng dapat mengambil makanan yang berada di lapisan atas meliputi plankton, tanaman multiseluler atau jasad renik lainnya dan memiliki kebiasaan dalam mencari makan saat siang hari. Ukuran mulut ikan bandeng yang tidak terlalu besar sehingga untuk jenis makanannya menyesuaikan dengan bukaan mulutnya. Contoh dari jenis makanan yang dapat dimakan seperti pakan buatan atau pellet. Saat setelah masa dewasa, ikan bandeng menjadi omnivora dengan memakan zooplankton yang ada di dalam air dan juga pakan buatan seperti pellet ikan (Aslamsyah, 2008). Kondisi dari lingkungan perairan seperti DO, BOD, pH, suhu dan salinitas dapat

mempengaruhi kualitas makanan yang terdapat di lapisan atas perairan dimana perairan yang sesuai dapat mendukung kehidupan mikroorganisme di perairan yang menjadi sumber makanan dan energi bagi ikan bandeng kemudian diproses menjadi unsur nutrisi terhadap pertumbuhan morfometri, meristik dan pola pertumbuhan ikan (Isnawati *et al.*, 2015).

Ikan memiliki keanekaragaman bentuk, ukuran, adaptasi terhadap lingkungannya serta distribusi jenis berdasarkan tempat hidupnya sehingga perlu dilakukan klasifikasi ikan untuk menentukan perbedaan jenis ikan yang satu dengan yang lainnya dengan ciri morfologi yang ada pada tubuh ikan (Burhanuddin, 2010). Ciri morfologi merupakan ciri umum yang digunakan dalam proses identifikasi diantara ciri-ciri taksonomik lainnya dimana jenis ikan mengalami perubahan sejak ikan menetas hingga menjadi dewasa yang berhubungan dengan habitat dan cara hidupnya (Affandi, 1992). Untuk mengidentifikasi ikan bandeng dapat dilakukan dengan menggunakan karakter morfologi yaitu melalui pengukuran karakter morfometri dan meristik sebagai bentuk interaksinya terhadap lingkungan (Gustiano, 2003).

Pengukuran morfometri dan meristik ikan merupakan metode yang paling mudah dan juga valid untuk menganalisis dan melakukan identifikasi disebut sebagai sistematika morfologi (Langer *et al.*, 2013). Setiap spesies ikan memiliki karakteristik morfologi dengan ciri masing-masing yang dijadikan pembeda antara spesies satu dengan yang lain karena karakteristik morfologi merupakan hasil dari ekspresi fenotip yang telah dihasilkan oleh suatu gen dengan mengukur efek genetik dari spesies ikan (Kusrini *et al.*, 2008). Perubahan bentuk atau bagian pada ikan dapat mengalami perubahan sejak ikan menetas hingga menjadi dewasa bergantung pada spesiesnya yang menjadikan bentuk tubuh ikan memiliki hubungan dengan tempat dan cara hidup ikan (Affandi *et al.*, 1992).

Pengukuran morfometri dan meristik pada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan ikan yang ideal seperti panjang ikan, ukuran tubuh ikan, jumlah sirip pada ikan karena pertumbuhan ikan yang baik mengindikasikan kelimpahan sumber makanan dan kondisi lingkungan yang sesuai (Tutupoho, 2008). Hasil pengukuran yang muncul merupakan respon terhadap faktor-faktor lingkungan tempat hidup ikan tersebut yang mendorong ikan untuk beradaptasi dan bertahan hidup (Rahmatin, 2011). Bhagawati *et al.* (2013) menambahkan, untuk karakter morfologi yang berbeda antara spesies satu dengan yang lainnya merupakan cara ikan untuk dapat bertahan hidup di lingkungannya. Lingkungan digunakan sebagai faktor pembatas dari pertumbuhan dan populasi ikan dari penentuan morfometri maupun genetik. Sejalan dengan pendapat Saputra *et al.* (2014) yaitu lingkungan digunakan sebagai faktor pembatas dari pertumbuhan dan populasi ikan dari penentuan morfometri maupun genetik.

Kualitas air menjadi acuan untuk organisme perairan dalam pemeliharaan ikan yang mempengaruhi produktivitas dan perkembangan ikan dimana kualitas air yang baik akan memberikan efek positif terhadap kehidupan ikan dan juga sebaliknya kualitas air yang tidak sesuai menjadikan ikan mengalami masa pertumbuhan yang kurang optimal (Ayuniar dan Hidayat, 2018). Menurut Karlyssa *et al.* (2013), parameter kualitas air yang mempengaruhi kehidupan ikan meliputi oksigen terlarut (DO), kebutuhan oksigen biokimia (BOD), derajat keasaman (pH), suhu dan salinitas.

Menurut Boyd (1979) menyatakan bahwa untuk nilai oksigen terlarut >5mg/L sangat baik dalam kehidupan ikan bandeng. Hal tersebut juga selaras dengan standar baku mutu Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 untuk nilai DO budidaya ikan air tawar yaitu >4 mg/L. Mara (2004) mengungkapkan bahwa kebutuhan oksigen biokimia atau *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) merupakan suatu karakteristik yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik di dalam air dalam kondisi aerobik. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 mengenai standar baku mutu perairan maka konsentrasi BOD untuk kelas II budidaya perairan maksimal 3 mg/L. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk nilai pH pada pertumbuhan ikan bandeng yaitu 7,0-8,5 (SNI 6148.3:2013). Keadaan pH yang optimal akan menyebabkan ikan tidak mudah terkena penyakit, memiliki produktivitas yang tinggi, dan memiliki pertumbuhan yang optimal. Suhu merupakan salah satu parameter lingkungan yang menentukan ukuran tinggi rendahnya panas air yang berada di tempat budidaya untuk melakukan aktivitas metabolisme pada ikan (Syamsundari, 2013). Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 menegaskan bahwa nilai suhu yang optimum dalam perairan budidaya ikan berkisar 28-32°C. Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam atau total ion yang terdapat di dalam perairan. Berdasarkan standar mutu untuk nilai salinitas ikan bandeng sesuai dengan SNI 7309:2009 dalam kisaran 0-35 ppt.

Berdasarkan penelitian oleh Alfiyah *et al.* (2011) yang dilakukan di Muara Aloo Sidoarjo dan Muara Wonorejo Surabaya menggunakan morfometri Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) untuk mengetahui adanya variasi morfometri dalam populasi Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) dengan menggunakan batasan penelitian yaitu 23 karakter zomorfometri tubuh dan meristik Ikan Belanak yang tertangkap di perairan Muara Aloo Sidoarjo dan Muara Wonorejo Surabaya. Penelitian yang dilakukan tersebut diperoleh hasil yaitu terdapat perbedaan panjang karakter LMCR (panjang sirip ekor bagian tengah dengan $2,62 \pm 0,47$ cm untuk ikan yang tertangkap di Muara Aloo dan $2,18 \pm 0,19$ cm di Muara Wonorejo, rentang jumlah sisik sepanjang linea lateralis 39-40 untuk ikan yang tertangkap di Muara Aloo dan 38-39 untuk ikan yang tertangkap di Muara Wonorejo serta didapatkan perbedaan pola warna tubuh ikan yakni ikan belanak di Muara Aloo warnanya lebih transparan dan terlihat pucat sedangkan ikan belanak di Muara Wonorejo warnanya lebih terang serta terlihat lebih segar.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diperoleh perbedaan variasi karakter morfometri dan morfologi dalam populasi sehingga untuk penelitian tersebut belum dikaitkan mengenai hubungan setiap karakternya morfometri, meristik dan terhadap kondisi lingkungannya. Penelitian terkait dengan hubungan morfometri, meristik ikan bandeng dengan faktor lingkungan di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya belum pernah dilakukan sehingga penelitian ini penting karena dapat memberikan informasi mengenai hubungan morfometri dan meristik ikan bandeng sebagai analisis pertumbuhan dan perkembangan ikan bandeng serta kaitannya dengan kondisi lingkungan menggunakan parameter fisika dan kimia air meliputi DO, BOD, pH, suhu dan salinitas untuk menentukan kualitas air yang baik bagi kelangsungan hidup ikan bandeng. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan morfometri dan meristik ikan bandeng dengan faktor lingkungan di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya yang dapat dijadikan sebagai bioindikator terhadap lingkungan tertentu dalam menjaga kestabilan perairan agar tetap dalam kondisi yang baik dan normal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini tergolong pada penelitian observasional. Penelitian dijalankan pada bulan Oktober-Desember 2021. Pengambilan sampel ikan bandeng dilakukan di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya yang terbagi menjadi 3 stasiun yaitu stasiun 1, stasiun 2 dan stasiun 3. Stasiun 1 terletak pada titik koordinat $7^{\circ}18'45.2''$ LS $-112^{\circ}49'29.3$ BT, stasiun 2 terletak pada titik koordinat $7^{\circ}18'47.7''$ LS $-112^{\circ}49'33.4$ BT dan stasiun 3 terletak pada titik koordinat $7^{\circ}18'48.8''$ LS $-112^{\circ}49'35.0$ BT.

Proses identifikasi spesies ikan bandeng dilakukan di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Gedung C10, Universitas Negeri Surabaya. Beberapa alat dan bahan pada penelitian ini adalah jaring untuk menangkap ikan bandeng, botol, penggaris, millimeter block, kunci identifikasi, timbangan digital, DO meter, pH meter, termometer, refraktometer, GPS (*Global Positioning System*) dan alat dokumentasi berupa kamera digital.

Prosedur dalam penelitian terdiri dari empat tahapan yaitu penentuan lokasi untuk pengambilan sampel, pengukuran parameter lingkungan, pengambilan sampel ikan bandeng, proses identifikasi ikan bandeng serta pengukuran morfometri dan meristik tubuh ikan bandeng. Proses penentuan lokasi penelitian pada masing-masing stasiun terpilih di sekitar Kawasan Mangrove Wonorejo dengan menggunakan metode *purposive random sampling* (Morario, 2009). Masing-masing stasiun diukur sesuai dengan parameter yang telah ditentukan yaitu pH, suhu dan salinitas dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Suhu perairan dihitung menggunakan termometer, pH air diukur menggunakan pH meter, dan salinitas air diukur menggunakan refraktometer. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dilakukan pengulangan untuk masing-masing stasiun sebanyak 3 kali sehingga terdapat sembilan kali perolehan sampel di perairan tersebut.

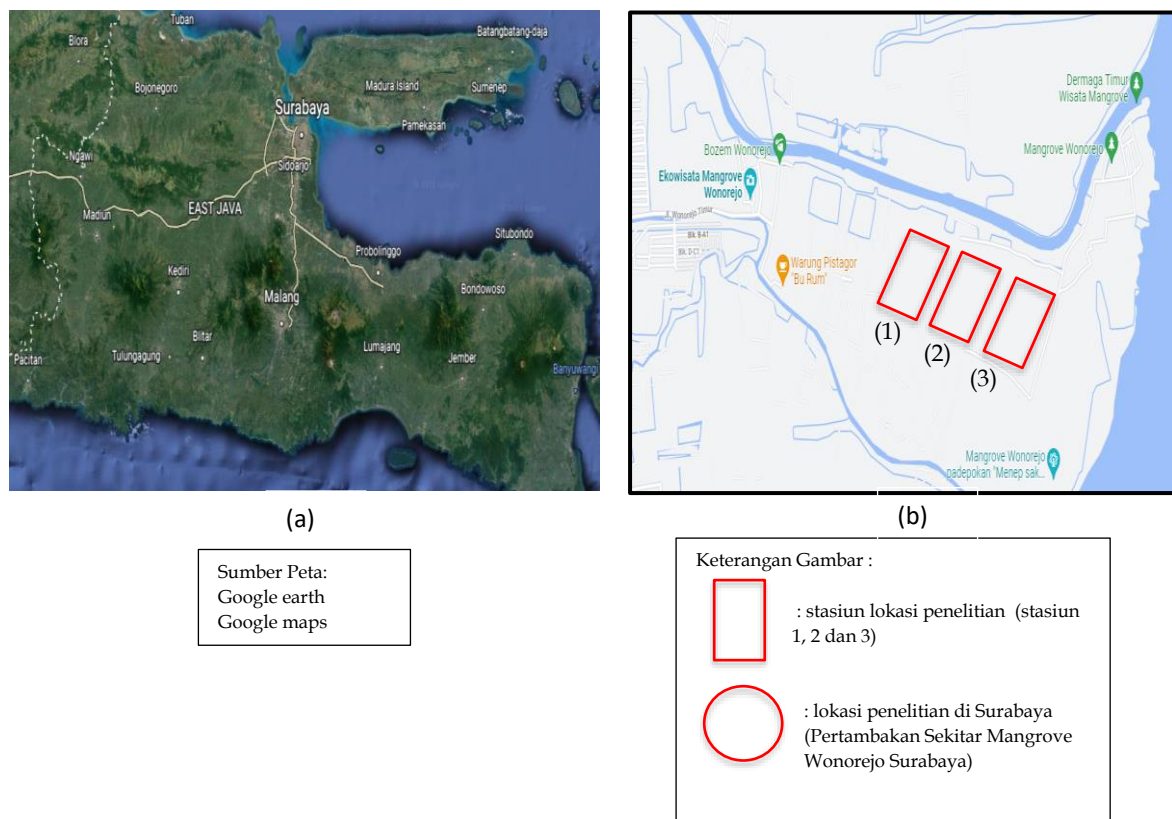
Menentukan tiga titik stasiun dan ikan bandeng diambil menggunakan jaring di setiap stasiun diambil sebanyak empat ekor ikan dengan total ikan sebanyak 12 ekor. Ikan bandeng tersebut dibersihkan menggunakan air mengalir, kemudian dibius menggunakan kloroform. Ikan bandeng yang sudah didapatkan tersebut kemudian dilakukan pengukuran terhadap karakter morfometri dan meristiknya menggunakan penggaris dengan panjang 30 cm dan memiliki ketelitian 1 mm (Overton *et al.*, 1997).

Pengukuran morfometri dan meristik ikan bandeng menggunakan indikator 21 karakter morfometri dan 6 meristik ikan yang mengacu kepada Smith (1945) dan Haryono (2001) yang meliputi yaitu panjang total (TL), panjang badan (FL), panjang standar (SL), panjang kepala (HL), panjang sebelum sirip dorsal (D1L), panjang sirip dorsal 1 (PD1L), panjang sirip dorsal 2 (PD2L), diameter

mata (ED), lebar kepala (HW), tinggi kepala (HD), tinggi batang ekor (CD), panjang moncong (SNL), panjang sirip perut (VL), panjang sebelum sirip ventral (PVL), panjang sebelum sirip perut (PPL), panjang sebelum sirip dubur (AFL), panjang batang ekor (CPL), panjang sirip dada (PFL), panjang linea lateralis (LLS), kedalaman tubuh (BD). Karakter meristik yang diukur meliputi jumlah jari-jari sirip dorsal 1 (SD1), panjang jari-jari sirip dorsal 2 (SD2), jumlah jari-jari sirip anal (SA), jumlah jari-jari sirip pectoral (SP), jumlah jari-jari sirip pelvic (SPE) dan jumlah jari-jari sirip caudal (SC).

Data karakter morfometri dan ciri meristik ikan bandeng yang telah diperoleh pada tiga stasiun penelitian, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji *Principal Component Analysis* (PCA) yang digunakan untuk menentukan faktor karakter utama yang terbentuk dalam morfometri dan meristik ikan bandeng serta untuk mencari hubungan antar karakternya. Metode PCA ini berperan dalam penyederhanaan dari variabel-variabel yang digabung dan menjadi beberapa komponen yang lebih sederhana sehingga dapat diketahui adanya hubungan atau korelasi antara variabel tersebut (Bengen, 2000).

Perangkat yang digunakan yaitu SPSS 26 dengan teknik *Principal Component Analysis* (PCA) hingga memperoleh hasil korelasi dan nilai eigen untuk mengetahui hubungan antar karakter morfometri dan karakter meristik ikan bandeng di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya serta parameter lingkungan yang berupa kualitas air yang baik bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan bandeng.



Gambar 1. (a) Peta Jawa Timur (b) Peta Lokasi di Pertambakan Sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya (Sumber: google earth dan google maps)

HASIL

Penelitian yang dilakukan di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya dibagi menjadi 3 stasiun lokasi yaitu stasiun 1 dengan titik koordinat $7^{\circ}18'45.2''$ LS $-112^{\circ}49'29.3$ BT, stasiun 2 dengan titik koordinat $7^{\circ}18'47.7''$ LS $-112^{\circ}49'33.4$ BT dan stasiun 3 dengan titik koordinat pada $7^{\circ}18'48.8''$ LS $-112^{\circ}49'35.0$ BT. Berdasarkan hasil penelitian pada 3 stasiun tersebut didapatkan 12 ekor ikan bandeng dengan family Chanidae, genus Chanos dan nama spesies yaitu *Chanos chanos*. Pengujian dilakukan dengan analisis PCA (*Principal Component Analysis*) dengan pengukuran 21 morfometrik dan 6 meristik tubuh ikan bandeng (Gambar 2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan morfometri ikan bandeng di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo disajikan dalam tabel matriks korelasi morfometri ikan bandeng. Dapat diketahui bahwa hasil uji PCA (*Principal Component Analysis*) dengan SPSS v23 tersebut morfometri pada ikan bandeng memiliki hubungan dekat dan saling mempengaruhi antar karakternya ditandai dengan korelasi >0.50 (Budijastuti *et al.*, 2016). Karakter morfometri yang memiliki hubungan erat meliputi panjang total (TL), panjang badan (FL), panjang standar (SL), panjang kepala (HL), panjang sebelum sirip dorsal (D1L), panjang sirip dorsal 1 (PD1L), panjang sirip dorsal 2 (PD2L), diameter mata (ED), lebar kepala (HW), tinggi kepala (HD), tinggi batang ekor (CD), panjang moncong (SNL), panjang sirip perut (VL), panjang sebelum sirip ventral (PVL), panjang sebelum sirip perut (PPL), panjang sebelum sirip dubur (AFL), panjang batang ekor (CPL), panjang sirip ekor (CFL), panjang sirip dada (PFL), panjang linea lateralis (LLS) dan kedalaman tubuh (BD). Sedangkan karakter morfometri yang lemah dengan nilai korelasi <0.50 yaitu karakter panjang sebelum sirip dorsal kedua (PD2L) dengan panjang batang ekor (CPL) dapat diartikan bahwa antar karakternya memiliki hubungan yang kurang kuat dan tidak terlalu berpengaruh satu sama lain. Hubungan korelasi yang sangat kuat antar karakternya pada morfometri dan meristik ikan bandeng dapat diartikan bahwa semakin bertambah panjang suatu karakter morfometri dan meristik pada ikan tersebut, maka karakter pembandingnya juga akan mengalami pertambahan panjang. Sedangkan hubungan korelasi yang lemah dapat diartikan bahwa jika panjang suatu karakter morfometri bertambah maka karakter morfometri pembandingnya tidak mengalami pertambahan panjang yang signifikan (Tabel 1).



Gambar 2. Ikan Bandeng spesies *Chanos chanos* (Sumber: dokumentasi pribadi).

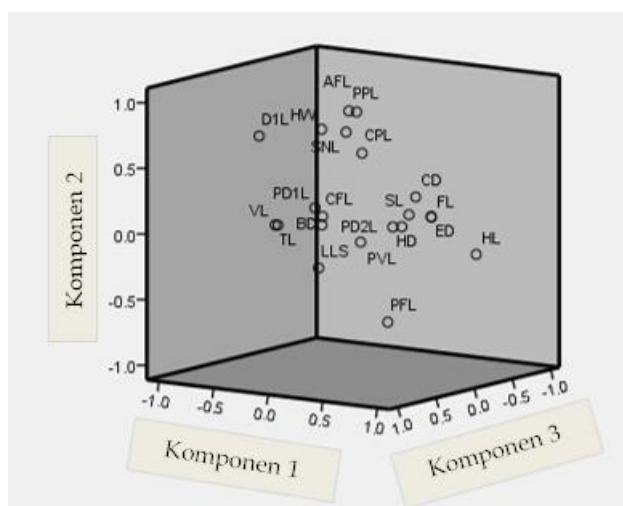
Tabel 1. Hasil Pengujian Korelasi Matrik Karakter Morfometri Ikan Bandeng

		Correlation Matrix*																				
		TL	FL	SL	HL	D1L	PD1L	PD2L	ED	HW	HD	CD	SNL	VL	PVL	PPL	AFL	CPL	CFL	PFL	LLS	BD
Correlation	TL	1.000	.239	-.111	-.409	.336	.421	.688	.272	.438	.542	-.102	-.333	.998	.368	.383	.349	.150	.751	.117	.218	.524
	FL	.239	1.000	.529	.582	-.410	.284	.584	.996	.193	.787	.510	-.436	.286	.795	.391	.440	.192	.563	.377	.022	.345
	SL	-.111	.529	1.000	.301	-.203	.684	-.063	.590	.308	-.091	-.068	-.223	-.089	.740	.272	.247	.112	.570	.404	-.232	.192
	HL	-.409	.582	.301	1.000	-.804	-.403	.310	.556	-.259	.416	.300	-.136	-.440	.445	-.125	-.099	-.004	-.193	.489	-.300	-.157
	D1L	.336	-.410	-.203	-.804	1.000	.322	-.214	-.397	.666	-.290	-.171	.556	.354	-.301	.609	.574	.249	.181	-.656	.021	.150
	PD1L	.421	.284	.684	-.403	.322	1.000	-.086	.351	.429	-.108	-.102	-.350	.463	.469	.371	.338	.139	.836	.134	.225	.526
	PD2L	.688	.584	-.063	.310	-.214	-.086	1.000	.518	.298	.819	-.043	-.244	.649	.623	.271	.250	.108	.474	.409	-.211	.209
	ED	.272	.996	.590	.556	-.397	.351	.518	1.000	.194	.733	.511	-.452	.264	.799	.390	.441	.179	.587	.373	.043	.357
	HW	.438	.193	.308	-.259	.666	.429	.298	.194	1.000	.085	-.244	.482	.433	.448	.901	.851	.364	.559	-.220	-.447	.193
	HD	.542	.787	-.091	.416	-.290	-.108	.819	.733	.085	1.000	.535	-.360	.511	.467	.298	.354	.157	.346	.210	.154	.301
	CD	-.102	.510	-.068	.300	-.171	-.102	-.043	.511	-.244	.535	1.000	-.194	-.103	-.103	.168	.298	.139	-.128	-.268	.517	.202
	SNL	-.333	-.436	-.223	-.136	.556	-.350	-.244	-.452	.482	-.360	-.194	1.000	-.347	-.324	.440	.403	.230	-.427	-.646	-.598	-.440
	VL	.998	.286	-.089	-.440	.354	.463	.649	.264	.433	.511	-.103	-.347	1.000	.359	.380	.342	.158	.767	.109	.245	.546
	PVL	.368	.795	.740	.445	-.301	.469	.623	.799	.448	.467	-.103	-.324	.359	1.000	.395	.358	.171	.758	.589	-.348	.275
	PPL	.383	.391	.272	-.125	.609	.371	.271	.390	.901	.298	.168	.440	.380	.395	1.000	.977	.532	.489	-.367	-.261	.274
	AFL	.349	.440	.247	-.099	.574	.338	.250	.441	.851	.354	.298	.403	.342	.358	.977	1.000	.426	.446	-.392	-.181	.252
	CPL	.150	.192	.112	-.004	.249	.139	.108	.179	.364	.157	.139	.230	.158	.171	.532	.426	1.000	.186	-.303	-.175	.174
	CFL	.751	.563	.570	-.193	.181	.836	.474	.587	.559	.346	-.128	-.427	.767	.758	.489	.446	.186	1.000	.337	.066	.570
	PFL	.117	.377	.404	.489	-.656	.134	.409	.373	-.220	.210	-.268	-.646	.109	.589	-.367	-.392	-.303	.337	1.000	.036	.138
	LLS	.218	.022	-.232	-.300	.021	.225	-.211	.043	-.447	.154	.517	-.598	.245	-.348	-.261	-.181	-.175	.066	.036	1.000	.434
BD	.524	.345	.192	-.157	.150	.526	.209	.357	.193	.301	.202	-.440	.546	.275	.274	.252	.174	.570	.138	.434	1.000	

Keterangan :

TL	: Panjang total	PPL	: Panjang sebelum sirip perut
FL	: Panjang badan	AFL	: Panjang sebelum sirip dubur
SL	: Panjang standar	CPL	: Panjang batang ekor
HL	: Panjang kepala	CFL	: Panjang sirip ekor
D1L	: Panjang sebelum sirip dorsal	PFL	: Panjang sirip dada
PD1L	: Panjang sirip dorsal 1	LLS	: Panjang linea lateralis
PD2L	: Panjang sirip dorsal 2	BD	: Kedalaman tubuh
ED	: Diameter mata		
HW	: Lebar kepala		
HD	: Tinggi kepala		
CD	: Tinggi batang ekor		
SNL	: Panjang moncong		
VL	: Panjang sirip perut		
PVL	: Panjang sebelum sirip ventral		

Hasil komponen plot analisis uji PCA morfometri ikan bandeng (*Chanos chanos*) diperoleh dari komponen matrik dari proses rotasi, terdapat tiga komponen yang dapat menjelaskan distribusi variabel yang lebih jelas dan nyata. Pengukuran 21 karakter morfometri ikan bandeng dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen sebagai gambaran untuk memperjelas letak suatu variabel. Komponen satu meliputi FL, HL, ED, HD, PVL, PFL, komponen dua meliputi D1L, HW, SNL, PPL, AFL, CPL dan komponen tiga meliputi TL, PD2L, VL, BD (Gambar 3).



Gambar 3. Komponen Plot Hasil Analisis Uji PCA Morfometrik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Karakter morfometri yang diuji terhadap ikan bandeng memiliki letak yang tidak jauh antara karakter satu dengan karakter lainnya. Karakter morfometri yang berdekatan antara lain pada panjang total (TL), panjang badan (FL), panjang standar (SL), panjang kepala (HL), panjang sebelum sirip dorsal (D1L), panjang sirip dorsal 1 (PD1L), panjang sirip dorsal 2 (PD2L), diameter mata (ED), lebar kepala (HW), tinggi kepala (HD), tinggi batang ekor (CD), panjang moncong (SNL), panjang sirip perut (VL), panjang sebelum sirip ventral (PVL), panjang sebelum sirip perut (PPL), panjang sebelum sirip dubur (AFL), panjang batang ekor (CPL), panjang sirip dada (PFL), panjang linea lateralis (LLS), kedalaman tubuh (BD). Karakter morfometri yang berjauhan meliputi panjang sebelum sirip dorsal (D1L) dengan panjang sirip dada (PFL), serta panjang sirip dorsal 2 (PD2L) dengan panjang batang ekor (CPL) (Gambar 3).

Mengacu pada komponen plot hasil analisis uji PCA morfometri ikan bandeng tersebut dapat diketahui bahwa untuk mengetahui hubungan kekerabatan pada spesies ikan bandeng diperoleh dengan mengelompokkan karakter-karakter yang ada pada tubuh ikan bandeng selanjutnya mengetahui nilai koefisien kemiripannya.

Nilai eigen merupakan suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar pengaruh suatu variabel terhadap pembentukan karakteristik (Santosa, 2007). Menurut Nasution (2019) mengungkapkan bahwa nilai eigen menunjukkan jumlah varian yang akan dijelaskan oleh

komponen utama dengan cara mengurutkan dari tingkatan tinggi ke tingkatan rendah bertujuan untuk memperoleh nilai data yang relevan dan semakin besar nilai eigen value setiap faktor yang muncul maka akan semakin representative faktor tersebut untuk mewakili variabel, komponen persentase variasi berfungsi menjadi faktor yang mampu menjelaskan variasi dalam bentuk persen dan komponen total variasi menunjukkan nilai masing-masing variabel yang dianalisis. Nilai eigen dan vektor eigen diperoleh dari hasil uji analisis komponen utama metode *Principal Component Analysis* (PCA) yang menggambarkan penyebaran data yang berasal dari dataset (Hendro et al., 2012). Nilai eigen dari hasil uji tersebut diperoleh 5 komponen utama yang memiliki hasil nilai eigen lebih dari satu dengan nilai yang berurutan (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai eigen hasil analisis komponen utama metode PCA dari karakter morfometri

Komponen	1	2	3	4	5
Nilai eigen	7.146	4.743	3.096	2.490	2.036
Persentase Variasi (%)	34.029	22.586	14.742	11.857	9.694
Total Variasi (%)	34.029	56.614	71.357	83.213	92.908

Berdasarkan lima komponen utama yang terdiri dari variabel-variabel dari morfometrik ikan bandeng yang meliputi :

1. Komponen pertama dengan nilai eigen 7.146 terdiri dari FL, HL, ED, HD, PVL, PFL
2. Komponen kedua dengan nilai eigen 4.743 terdiri dari D1L, HW, SNL, PPL, AFL, CPL
3. Komponen ketiga dengan nilai eigen 3.096 terdiri dari TL, PD2L, VL, BD
4. Komponen keempat dengan nilai eigen 2.490 terdiri dari SL, PD1L, CFL
5. Komponen kelima dengan nilai eigen 2.036 terdiri dari CD, LLS

Hasil analisis komponen utama metode PCA dari karakter morfometri diperoleh 5 komponen utama yang memiliki hasil nilai eigen lebih dari satu dengan nilai yang berurutan. Komponen pertama dengan nilai eigen 7.146 (varian sebesar 34.029%), komponen kedua dengan nilai eigen 4.743 (varian sebesar 22.586%), komponen ketiga dengan nilai eigen 3.096 (variasi sebesar 14.742%), komponen keempat dengan nilai eigen 2.490 (variasi sebesar 11.857%), komponen kelima dengan nilai eigen 2.036 (variasi sebesar 9.694%). Lima komponen tersebut menunjukkan adanya keragaman data yaitu 92.908% yang dapat menjelaskan >90% keragaman data.

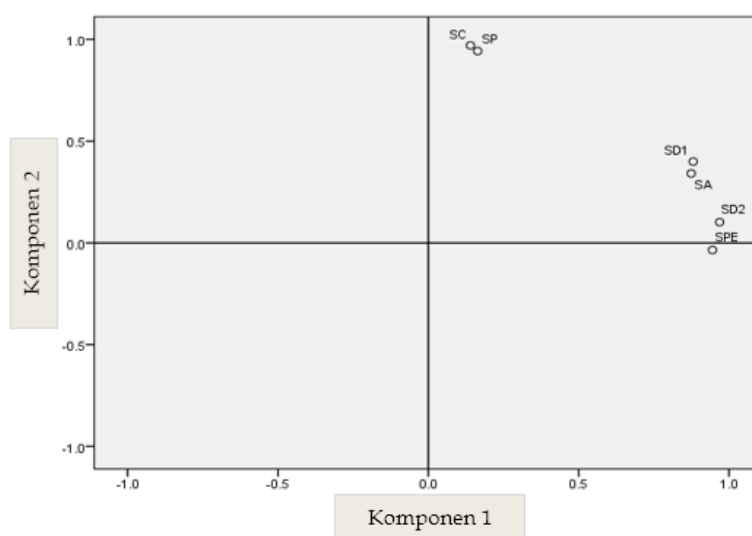
Berdasarkan pengamatan karakter meristik ikan bandeng diketahui bahwa pada ikan tersebut didapatkan jari-jari sirip masing-masing berjumlah sirip dorsal pertama 11-28, sirip dorsal kedua 10-20, sirip anal 10-22, sirip pectoral 10-18, sirip pelvic 10-20 dan sirip caudal 10-16. Hasil karakter meristik ikan bandeng selaras dengan penelitian Kordi dan Ghufron (2000) yang menjelaskan bahwa pengamatan yang dilakukan secara fisik pada ikan bandeng memiliki lima jenis sirip yaitu sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*pelvic fin*), sirip anus (*anal fin*) dan sirip ekor (*caudal fin*). Menurut hasil pengamatan Moyle and Cech (2000), ikan bandeng memiliki bentuk tubuh ramping dengan lima jenis sirip pada tubuhnya yang meliputi jumlah jari-jari sirip punggung antara 13-17, jumlah jari-jari sirip anus antara 9-11, jumlah jari-jari sirip dada antara 16-20, jumlah jari-jari sirip perut 11-12 dan jumlah jari-jari sirip ekor antara 10-19 (Tabel 3).

Perbedaan hasil pengukuran karakter meristik pada ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan yang meliputi DO, BOD, pH, suhu, dan salinitas perairan atau ketersediaan sumber makanan yang menjadi bentuk adaptasi ikan terhadap kondisi lingkungan sekitarnya dan mempengaruhi juga terhadap laju pertumbuhan dan perkembangan ikan (Crook and Gillanders, 2013).

Hasil Komponen Plot Hasil Analisis Uji PCA Meristik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) diperoleh dari komponen matrik dari proses rotasi dimana menghasilkan dua komponen yang dapat menjelaskan letak variabel-variabel yang dapat diketahui dengan mudah dan jelas. Dengan demikian, keenam variabel meliputi jumlah jari-jari sirip dorsal 1 (SD1), panjang jari-jari sirip dorsal 2 (SD2), jumlah jari-jari sirip anal (SA), jumlah jari-jari sirip pectoral (SP), jumlah jari-jari sirip pelvic (SPE) dan jumlah jari-jari sirip caudal (SC) telah direduksi menjadi dua komponen. Komponen satu meliputi SD1, SD2, SA, SPE dan komponen dua meliputi SP dan SC (Gambar 4).

Tabel 3. Hasil pengukuran karakter meristik ikan bandeng

No	Keterangan	Kode	Perhitungan Karakter Meristik
1	Jumlah jari-jari sirip punggung 1 (<i>dorsal fin</i>)	SD1	11-28
2	Jumlah jari-jari sirip punggung 2 (<i>dorsal fin</i>)	SD2	10-20
3	Jumlah jari-jari sirip anus (<i>anal fin</i>)	SA	10-22
4	Jumlah jari-jari sirip dada (<i>pectoral fin</i>)	SP	10-18
5	Jumlah jari-jari sirip perut (<i>pelvic fin</i>)	SPE	10-20
6	Jumlah jari-jari sirip ekor (<i>caudal fin</i>)	SC	10-16



Gambar 4. Komponen Plot Hasil Analisis Uji PCA Meristik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*)

Pada meristik ikan bandeng terdapat jumlah jari-jari sirip dorsal 1 (SD1), panjang jari-jari sirip dorsal 2 (SD2), jumlah jari-jari sirip anal (SA), jumlah jari-jari sirip pectoral (SP), jumlah jari-jari sirip pelvic (SPE) dan jumlah jari-jari sirip caudal (SC). Karakter jumlah jari-jari sirip dorsal 1 (SD1), panjang jari-jari sirip dorsal 2 (SD2), jumlah jari-jari sirip anal (SA) dan jumlah jari-jari sirip pelvic (SPE) memiliki letak yang berdekatan dimana menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang dekat antar karakter yang memiliki korelasi $>0,50$ dan hubungan yang lemah terdapat pada jumlah jari-jari sirip caudal (SC) dan jumlah jari-jari sirip pectoral (SP) yang dapat diketahui dengan memiliki nilai $<0,50$ sehingga memiliki jarak yang jauh dibandingkan dengan karakter meristik lain (Gambar 4).

Pada penelitian ini memperoleh beberapa parameter fisika dan kimia meliputi DO, BOD, pH, suhu dan salinitas. Hasil pengukuran kondisi lingkungan di lokasi penelitian pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo memiliki kisaran nilai DO antara 8.70 mg/L-9.71 mg/L dengan rata-rata yaitu 9.27 mg/L yang secara umum tingkat DO dalam kondisi baik dan normal. Berdasarkan standar baku mutu Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 untuk nilai DO budidaya ikan air tawar yaitu >4 mg/L sehingga berhubungan dengan laju metabolisme ikan yang baik, proses respirasi ikan bandeng berjalan dengan normal dan disertai perkembangan ukuran yang meliputi morfometri dan meristik ikan bandeng. Nilai BOD yaitu diantara 0.56 mg/L-1.43 mg/L dengan rata-rata yaitu 1.04 mg/L. Hasil pengukuran BOD selaras dengan Peraturan Pemerintah No.82 Tahun 2001 mengenai standar baku mutu perairan maka konsentrasi BOD untuk kelas II budidaya perairan maksimal 3 mg/L sehingga tingkat pencemarannya masih rendah dan dapat dikategorikan sebagai perairan yang baik. Hal ini dikaitkan dengan kadar BOD yang baik bagi ikan mempengaruhi proses respirasi yang baik dengan jumlah oksigen terlarut yang telah tercukupi dan diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik di dalam air dalam kondisi aerobik serta berhubungan terhadap pola pertumbuhan ikan bandeng yang ideal sesuai dengan fasenya.

Tabel 4. Kondisi lingkungan di lokasi penelitian

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Rata-rata
DO (mg/L)	9.40	8.70	9.71	9.27
BOD (mg/L)	1.13	0.56	1.43	1.04
pH	7.8	8.3	8.3	8.1
Suhu (°C)	32.6	32.3	32.3	32.4
Salinitas (ppt)	20.6	20	20.3	20.3

Nilai pH di lokasi penelitian antara 7.8-8.3 dengan total rata-rata yaitu 8.1. Derajat keasaman (pH) berfungsi untuk meninjau kestabilan perairan (Simanjuntak, 2009). Pengukuran pH memperoleh hasil yang baik bagi pertumbuhan ikan bandeng. Hal tersebut selaras dengan SNI 6148.3:2013 yaitu 7,0-8,5 untuk perairan budidaya. Nilai pH yang netral membuktikan bahwa perairan di lokasi penelitian tersebut berada pada kualitas air yang sesuai sehingga dapat mendukung ikan dalam produktivitasnya serta metabolisme ikan bandeng dari gangguan penyakit yang dapat menghambat perkembangannya. Nilai suhu yang diperoleh antara 32.3°C -32.6°C dengan rata-rata yaitu 32.4°C dimana keadaan suhu cenderung relatif sama antar stasiun dan masih dalam kisaran normal. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 menegaskan bahwa nilai suhu yang optimum dalam perairan budidaya ikan berkisar 28-32°C. Kadar pengukuran suhu di suatu lingkungan dapat mempengaruhi biota akuatik karena menyebabkan perubahan pada pola sirkulasi serta dapat mengontrol laju metabolisme ikan bandeng. Selain itu, nilai salinitas memiliki kisaran 20,3 ppt dimana salinitas tersebut tepat untuk ikan bandeng dan dapat ditoleransi yang mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Nilai salinitas juga mempengaruhi proses pertumbuhan sel-sel ikan menjadi optimal, sistem sirkulasi yang baik, dan dalam keadaan homeostasis agar ikan dapat mempertahankan proses fisiologisnya untuk selalu dalam keadaan konstan (Tabel 4).

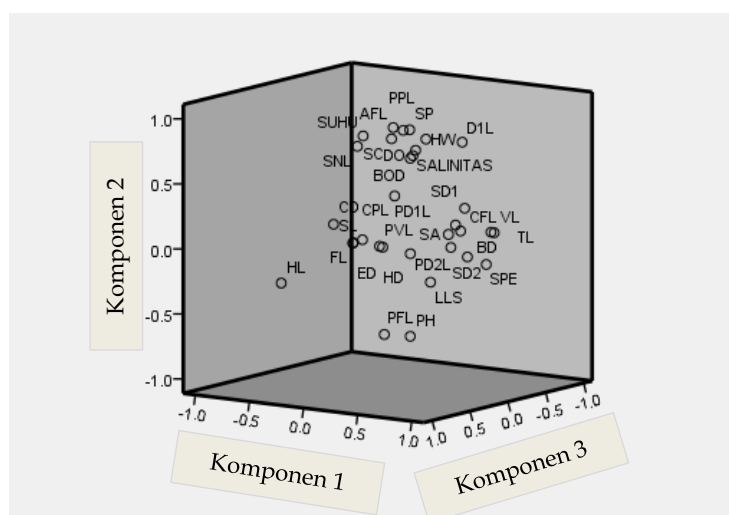
Hasil pengujian korelasi matrik parameter kualitas air yang meliputi DO, BOD, pH, suhu dan salinitas di Kawasan Mangrove Wonorejo. Nilai yang >0.50 dikatakan memiliki hubungan dekat yang terdiri dari parameter DO berhubungan dengan TL, FL, PD1L, ED, HW, VL, PVL, PPL, AFL, CFL, SD1, SD2, SA, SP, SC. Parameter BOD berhubungan dengan TL, FL, PD1L, ED, HW, VL, PVL, PPL, AFL, CFL, SD1, SD2, SA, SP, SC. Parameter pH berhubungan dengan PFL. Parameter suhu berhubungan dengan D1L, HW, SNL, PPL, AFL, SP serta parameter salinitas berhubungan dengan D1L, PD1L, HW, PPL, AFL, SP, dan SC (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Pengujian Korelasi Matrix Parameter Kualitas Air

	DO	BOD	PH	SUHU	SALINITAS
TL	0.55	0.54	0.23	-0.21	0.08
FL	0.59	0.60	0.31	-0.28	-0.09
SL	0.42	0.42	0.16	-0.14	0.37
HL	-0.11	-0.10	0.16	-0.16	-0.45
D1L	0.41	0.37	-0.47	0.58	0.65
PD1L	0.54	0.53	0.25	-0.23	0.52
PD2L	0.43	0.43	0.18	-0.16	-0.25
ED	0.60	0.62	0.32	-0.29	-0.05
HW	0.82	0.78	-0.47	0.59	0.67
HD	0.43	0.44	0.27	-0.24	-0.35
CD	0.14	0.17	0.12	-0.12	-0.20
SNL	0.12	0.07	-0.71	0.90	0.39
VL	0.54	0.53	0.26	-0.23	0.10
PVL	0.61	0.61	0.23	-0.20	0.13
PPL	0.86	0.82	-0.39	0.54	0.60
AFL	0.88	0.86	-0.43	0.55	0.58
CPL	0.23	0.20	-0.16	0.15	0.25
CFL	0.72	0.71	0.30	-0.27	0.34
PFL	-0.16	-0.16	0.51	-0.61	-0.34
LLS	-0.22	-0.20	0.46	-0.54	-0.23
BD	0.30	0.29	0.22	-0.29	-0.10

	DO	BOD	PH	SUHU	SALINITAS
SD1	0.79	0.78	0.15	-0.17	0.49
SD2	0.50	0.49	0.41	-0.44	0.15
SA	0.64	0.59	0.45	-0.31	0.20
SP	0.71	0.69	-0.50	0.53	0.59
SPE	0.44	0.44	0.37	-0.40	-0.01
SC	0.69	0.65	-0.37	0.44	0.58
DO	1.00	0.99	-0.18	0.30	0.55
BOD	0.99	1.00	-0.20	0.27	0.55
PH	-0.18	-0.20	1.00	-0.80	-0.48
SUHU	0.30	0.27	-0.80	1.00	0.39
SALINITAS	0.55	0.55	-0.48	0.39	1.00

Hasil Komponen Plot Hasil Analisis Uji PCA Meristik Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) diperoleh dari komponen matrik dari proses rotasi dimana menghasilkan dua komponen yang dapat menjelaskan distribusi variabel yang lebih jelas dalam pengelompokannya sesuai dengan variabel pembentuknya. Komponen satu meliputi D1L, HW, SNL, PPL, AFL, PFL, SP, SC, DO, BOD, pH, suhu dan salinitas, komponen dua meliputi TL, PD2L, VL, CFL, BD, SD1, SD2, SA dan SPE serta komponen tiga meliputi FL, HL, ED, HD, PVL (Gambar 5).



Gambar 5. Komponen Plot Hasil Analisis Uji PCA morfometri dan meristik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dengan parameter kualitas air

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada gambar 5 menjelaskan bahwa karakter morfometri dan meristik ikan bandeng memiliki kaitan terhadap parameter kualitas air yang meliputi DO, BOD, pH, suhu dan salinitas air. Karakter morfometri, meristik ikan bandeng serta kondisi lingkungan di sekitarnya saling berhubungan seperti parameter DO yang berdekatan dengan PPL, AFL dan SC. Hal ini dikaitkan dengan DO memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan panjang sebelum sirip perut, panjang sebelum sirip dubur dan jumlah jari-jari sirip caudal. Parameter BOD yang berdekatan dengan PD1L, CPL, SNL,. Hal ini dapat diketahui bahwa parameter lingkungan BOD dapat mempengaruhi pola perkembangan ikan terhadap panjang sirip dorsal 1, panjang batang ekor dan panjang moncong,. Parameter pH yang berdekatan dengan PFL, LLS, ED, HD, TL, FL, SL, HL, PVL, CD dan SD2. Berdasarkan hasil pH tersebut memiliki kaitan erat pada panjang sirip dada, panjang linea lateralis, diameter mata, tinggi kepala, panjang kepala, panjang total, panjang badan, panjang standar, panjang sebelum sirip ventral, tinggi batang ekor, panjang jari-jari sirip dorsal 2 dimana pH yang normal mendukung perkembangan karakter dari morfometri dan meristik ikan bandeng. Parameter suhu yang berdekatan dengan AFL, PPL dan SP. Hasil pengukuran kualitas lingkungan salah satunya suhu diperoleh hasil yang normal bagi kehidupan ikan bandeng sehingga nilai suhu dapat mendukung pertambahan panjang dari sirip dubur, panjang sebelum sirip perut dan jumlah jari-jari sirip pectoral. Sedangkan parameter salinitas

air yang berdekatan dengan D1L, HW, PD2L, BD, VL, SD1, SA dan SPE. Hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa nilai salinitas air berhubungan dekat dengan panjang sebelum sirip dorsal, lebar kepala, panjang sirip dorsal 2, panjang sirip perut, jumlah jari-jari sirip dorsal 1, jumlah jari-jari sirip anal, jumlah jari-jari sirip pelvic yang berpengaruh terhadap produktivitas ikan bandeng dalam perkembangan karakter-karakter morfologi dan meristik. Hasil analisis tersebut selaras dengan Gunawan *et al* (2019) yang menjelaskan bahwa karakter morfometri, meristik dan parameter kualitas air berdampak terhadap kelanjutan hidup ikan yang dapat memicu proses pengolahan zat dalam tubuh ikan dalam pertumbuhan dan perkembangbiakannya sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungannya.

PEMBAHASAN

Penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa pada 3 stasiun yang ada di Mangrove Wonorejo Surabaya yaitu stasiun 1 terletak pada 7°18'45.2" LS -112°49'29.3 BT, stasiun 2 terletak pada 7°18'47.7" LS -112°49'33.4 BT dan stasiun 3 terletak pada 7°18'48.8" LS -112°49'35.0 BT diperoleh 12 ekor ikan bandeng yang tergolong spesies *Chanos chanos*.

Hasil komponen plot pada uji *Principal Component Analysis* (PCA) antar karakter morfometri didapatkan morfometri ikan bandeng saling berhubungan antar variabel dan terdapat pengaruh antara karakter yang satu dengan yang lainnya terhadap pertumbuhan panjang ikan bandeng. Sesuai dengan pernyataan Rahman *et al* (2015) bahwa hasil pengujian analisis korelasi karakter morfometri pada tubuh ikan akan memperoleh nilai >0.50 yang hanya mengindikasikan karakter-karakter tersebut memiliki hubungan yang terkait. Karakter morfometrik ikan bandeng yang memiliki nilai matrik korelasi yang tinggi antara lain panjang total ikan, panjang badan, panjang kepala, panjang sirip dorsal 1, panjang sirip dorsal 2, diameter mata, tinggi kepala, panjang sirip perut, panjang sebelum sirip perut, panjang sebelum sirip dubur, panjang sebelum sirip ventral, panjang sebelum sirip perut, panjang sebelum sirip dubur, panjang sirip ekor, panjang sirip ekor, panjang sirip dada, panjang linea lateralis. Pernyataan tersebut sesuai dengan Gusmiaty *et al* (2016) bahwa pengujian dengan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dapat memberikan data secara menyeluruh disertai adanya nilai koefisien dari tertinggi ke terendah yang dapat mengetahui hubungan kekerabatan dari morfometrik ikan sehingga semakin besar nilai koefisiennya maka akan semakin dekat hubungan kekerabatan yang dimiliki oleh spesies tersebut.

Karakter morfometri dan meristik ikan bandeng yang memiliki hubungan kuat dapat diketahui yaitu panjang total ikan (TL) dengan panjang sirip perut (VL) dengan nilai korelasi 0.998. Hal ini dapat menjadi indikasi bahwa pertumbuhan panjang pada ikan bandeng selaras dengan perkembangan sirip perut di tubuhnya dimana ketika panjang total ikan bandeng bertambah maka panjang sirip perut ikan tersebut juga akan mengalami perubahan. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryana *et al.* (2015) bahwa pertambahan panjang total sebanding dengan pertambahan panjang karakter morfometrinya, salah satunya adalah panjang sirip perut ikan. Nessa (1985) berpendapat bahwa salah satu peranan sirip paling penting sebagai alat penggerak dan keseimbangan ikan saat berenang. Flamang dan Lauder (2013) menambahkan bahwa sirip perut memiliki peranan kinematika dalam menjaga kestabilan untuk kecepatan yang rendah maupun dalam kecepatan tinggi serta membantu dalam menempatkan posisi ikan pada kedalaman perairan tersebut.

Selain itu, korelasi yang kuat ada pada panjang badan ikan bandeng (FL) dengan diameter mata (ED) menunjukkan hubungan yang berdekatan dapat dilihat dengan nilai hasil matrik yaitu 0.996. Korelasi yang kuat tersebut dipengaruhi oleh adanya hubungan yang erat antara kedua morfometri ikan bandeng sehingga terdapat pengaruh terhadap pertumbuhan panjang dengan diameter mata ikan bandeng. Menurut Aristi (2002) bahwa diameter mata ikan akan bertambah sesuai dengan ukuran panjang tubuh ikan. Penelitian yang lainnya juga telah dilakukan oleh Nelson *et al.* (2016) yang menyebutkan bahwa bertambahnya ukuran badan dari ikan bandeng juga berpengaruh terhadap ukuran anggota gerak yang lainnya termasuk diameter mata ikan. Penelitian Setiawan (2006) menyebutkan diameter mata pada ikan sesuai dengan panjang ikan bandeng sehingga panjang tubuh ikan yang meningkat, maka ukuran garis tengah mata ikan akan semakin besar. Indera penglihatan pada ikan mempengaruhi perilaku ikan seperti ketajaman dalam melihat sekitar, berbagai macam warna yang nampak, dan kemampuan dalam menentukan objek yang bergerak (Purbayanto, 2010). Sesuai dengan pernyataan Giovani (2003) yaitu diameter mata pada ikan yang berkembang sesuai dengan pertambahan panjang badan ikan dan jarak pandang maksimum pada ikan juga mengalami peningkatan selaras dengan besarnya ukuran diameter objek yang dapat dilihat.

Karakter morfometri dan meristik ikan bandeng yang memiliki hubungan lemah yaitu karakter panjang sebelum sirip dorsal kedua (PD2L), panjang batang ekor (CPL), dan jumlah jari-jari sirip pectoral (SP). Menurut Sweking *et al.* (2020) menyatakan bahwa hubungan korelasi yang lemah dapat diartikan bahwa jika panjang suatu karakter morfometri bertambah maka karakter morfometri pembandingnya tidak mengalami pertambahan panjang. Hasil morfometri dan meristik ikan yang lemah tersebut dapat terjadi karena beberapa karakternya memiliki letak yang berjauhan satu sama lain sehingga kurang berpengaruh terhadap morfologi dan pertambahan panjang pada ikan bandeng. Berdasarkan analisis tersebut, selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Patriono *et al.* (2009) yang memaparkan bahwa pada pematangan sirip dorsal tidak terlalu berpengaruh apabila dibandingkan dengan pematangan sirip caudal untuk pergerakan saat berenang, karena ikan akan dengan cepat bergerak untuk menyeimbangkan tubuh dan menyesuaikan dengan kondisi perairan. Menurut pendapat Aspinall dan Capello (2015) menjelaskan bahwa sirip ekor atau caudal dapat mengindikasikan kebiasaan berenang ikan yang memungkinkan ikan untuk melakukan gerakan dengan cepat secara terus menerus dan berfungsi mempertahankan posisi tubuh ikan.

Meristik merupakan ciri dari tubuh ikan yang berkaitan dengan jumlah bagian luar seperti perhitungan jumlah jari-jari sirip yang digunakan untuk menentukan spesies ikan (Effendie, 1985). Ciri meristik yang diamati dalam penelitian ini meliputi jumlah jari-jari sirip punggung 1 (dorsal), jumlah jari-jari sirip punggung 2 (dorsal), jumlah jari-jari sirip anus (anal), jumlah jari-jari sirip dada (pectoral), jumlah jari-jari sirip perut (pelvic) dan jumlah jari-jari sirip ekor (caudal). Berdasarkan komponen plot hasil analisis uji PCA meristik ikan bandeng (*Chanos chanos*) dapat diketahui bahwa jumlah jari-jari sirip dada (pectoral) dan jumlah jari-jari sirip ekor (caudal) memiliki letak yang berdekatan. Jumlah jumlah jari-jari sirip punggung 1 (dorsal) dekat dengan jumlah jari-jari sirip punggung 2 (dorsal), jumlah jari-jari sirip anus (anal) dan jumlah jari-jari sirip perut (pelvic). Jumlah jari-jari sirip ikan bandeng berpengaruh satu sama lainnya untuk melakukan fungsinya masing-masing. Hal tersebut sesuai dengan Manda *et al* (2005) yang menyatakan bahwa sirip pada ikan berfungsi dalam menentukan arah dan gerak di dalam perairan sehingga ikan dapat berenang dengan bebas.

Ikan bandeng yang ditemukan di kawasan Tambak Mangrove Wonorejo Surabaya memiliki ciri-ciri antara lain badan memanjang dan pipih, seluruh permukaan tubuhnya dilengkapi oleh sisik yang didominasi dengan warna perak terang, bagian depan kepala (mendekati mulut) semakin meruncing dan bentuk mulut terminal yaitu memiliki mulut yang condong ke depan yang memungkinkan ikan untuk mendorong rahang ke depan berfungsi menangkap makanan. Hal ini sejalan dengan penelitian Bagarinao (1994) bahwa ikan bandeng mempunyai ukuran mulut atau moncong yang tidak begitu besar dan terletak di ujung kepala yang condong ke depan dengan penapis insang yang halus berfungsi untuk memfilter makanan yang masuk ke dalam tubuhnya. Coad (2015) menambahkan, ikan bandeng memakan makanan yang ada di atas maupun di dalam permukaan air seperti plankton dengan cara menyaring air dari lingkungan di sekitarnya. Hal ini sesuai dengan Moyle dan Cech (1988) yang menyebutkan bentuk luar pada ikan memiliki ciri khas sendiri dan berbeda dengan ikan yang lainnya, seperti pada moncong ikan yang mengalami perubahan dari sejak larva hingga menjadi ikan dewasa yang melakukan adaptasi dengan lingkungannya dan memiliki pola tingkah laku yang khusus.

Hasil komponen plot uji PCA antara karakter morfometri, meristik dengan parameter kualitas lingkungan meliputi DO, BOD, pH, suhu dan salinitas diketahui bahwa karakter morfometri, meristik dan parameter lingkungan yang terletak dalam satu komponen utama akan memiliki letak berdekatan. Parameter kualitas lingkungan DO berada dekat dengan karakter SC. Hal ini dikaitkan dengan pertumbuhan jumlah jari-jari sirip ekor yang erat hubungannya dengan parameter DO. Parameter kualitas lingkungan BOD memiliki letak dekat dengan karakter PD1L, CPL, SNL. Berdasarkan hasil tersebut diketahui BOD mempengaruhi pola perkembangan ikan bandeng terhadap panjang sirip dorsal 1, panjang batang ekor dan panjang moncong. Parameter kualitas lingkungan pH berdekatan dengan PFL sehingga dapat dikaitkan nilai pH mempengaruhi perpanjangan ukuran ikan yaitu panjang sirip dada ikan bandeng. Parameter kualitas lingkungan suhu memiliki letak dekat dengan AFL dan PPL. Hal tersebut dapat diindikasikan bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang sebelum sirip dubur dan panjang sebelum sirip perut. Selain itu, parameter kualitas lingkungan salinitas mempunyai letak berdekatan dengan berdekatan dengan D1L, PD2L, VL, SD1, SA dan SPE. Hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa nilai salinitas air berhubungan dekat dengan panjang sebelum sirip dorsal, panjang sirip dorsal 2, panjang sirip perut, jumlah jari-jari sirip dorsal 1, jumlah jari-jari sirip anal, jumlah jari-jari sirip pelvic yang berpengaruh terhadap

pertumbuhan panjang ikan bandeng dalam perkembangan karakter-karakter morfologi dan meristik. Hal ini selaras dengan penelitian oleh Gunawan et al (2019) yang memaparkan bahwa karakter morfometri, meristik dengan parameter kualitas lingkungan saling berhubungan satu sama lain dengan adanya pengaruh dari kondisi lingkungan sehingga mengakibatkan terjadinya keseimbangan dan kelangsungan hidup pada ikan bandeng serta mendukung pertumbuhan panjang karakter-karakter morfometri dan meristiknya.

Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan jumlah oksigen terlarut dalam suatu perairan yang berasal dari pengaruh fotosintesis dan hasil absorpsi udara yang dibutuhkan oleh organisme untuk melakukan proses pernapasan. Oksigen terlarut di perairan digunakan untuk proses respirasi, degradasi bahan organik maupun anorganik, proses metabolisme dan pertukaran zat yang dapat menghasilkan energi untuk pertumbuhan ikan. Semakin banyak jumlah oksigen terlarut di perairan maka kualitas air menjadi semakin baik yang disebabkan oleh laju difusi dari udara ke dalam perairan yang dipengaruhi oleh suhu air, tekanan udara, salinitas dan pergerakan massa air. Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut di pertambakan ikan bandeng sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya dapat diketahui bahwa oksigen terlarut atau DO yang diukur pada 3 stasiun di lokasi penelitian tersebut berkisar antara 8,70-9,71 mg/L. Baku mutu air sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001, untuk klasifikasi mutu pada kelas dua yang diperuntukkan untuk ikan budidaya adalah >4 mg/L. Nilai DO yang rendah dengan nilai <4 mg/L dalam budidaya ikan dapat menyebabkan kelarutan logam-logam di dalam air semakin besar dimana akan bersifat toksik bagi organisme perairan sebagai akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktivitas pernapasan ikan meningkat dan selera makan ikan berkurang dan juga sebaliknya nilai pH yang tinggi dengan nilai >10 dapat meningkatkan konsentrasi ammonia dalam air yang mengganggu habitat ikan bandeng. Selaras dengan penelitian Komarawidjaja (2006) yang menyatakan bahwa nilai konsentrasi oksigen terlarut di suatu perairan yang optimal dapat mengurangi konsentrasi ammonia di dalam air. Ammonia berasal dari sisa pakan dan kotoran yang mengendap di dasar kolam atau tambak, apabila kadar ammonia di dalam perairan meningkat dan tersimpan dalam waktu yang lama akan menghambat pertumbuhan kemudian menyebabkan kematian pada ikan bandeng serta oksigen terlarut yang tidak seimbang menyebabkan ikan stress karena otak tidak dapat mensuplai oksigen yang cukup dan jaringan tubuh ikan tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah.

Hasil pengukuran DO yang dilakukan di lokasi penelitian dapat dikatakan masih dalam batas normal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng. Berdasarkan hasil analisis pengujian PCA diketahui bahwa parameter DO berdekatan dengan PPL, AFL dan SC. Hal ini dikaitkan dengan pertumbuhan panjang panjang sebelum sirip perut, panjang sebelum sirip dubur dan jumlah jari-jari sirip caudal yang memiliki hubungan erat dengan parameter DO karena nilai hasil pengukuran yang optimal dari parameter tersebut menyebabkan ikan tidak mengalami kondisi stress sehingga produktivitas ikan bandeng berjalan baik disertai perkembangan ikan yang selaras. Pernyataan ini sependapat dengan penelitian dari Dahril *et al.* (2017) yang menjelaskan bahwa DO memiliki peran yang penting dalam kehidupan ikan karena berhubungan dengan kemampuan ikan untuk tumbuh dan melakukan reproduksi. Hasil pengamatan tersebut juga didukung dengan penelitian Raharjo *et al.* (2011) yang menjelaskan bahwa nilai DO mempengaruhi kecepatan perkembangan, bentuk tubuh ikan dan susunan bagian-bagian dari ikan ditandai dengan bertambahnya jumlah jari-jari sirip yang sesuai dengan kondisi lingkungannya.

Biochemical Oxygen Demand (BOD) merupakan keperluan oksigen biologis yang bertujuan memecah bahan organik secara aerobik yang dilakukan oleh mikroorganisme di suatu perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai. Mengetahui nilai BOD di perairan tambak bermanfaat untuk mengetahui informasi berkaitan dengan jumlah pencemaran di perairan tersebut yang menyebabkan terganggunya aktivitas ikan atau organisme lain di dalamnya. Salah satu sumber pencemaran di perairan tambak dapat berasal dari sisa pakan, kotoran budidaya ikan, plankton yang telah mati serta material organik berupa padatan tersuspensi maupun terlarut yang masuk ke dalam perairan melalui pergantian air. Menurut Metcalf & Eddy (1991), prinsip dari pengujian BOD melibatkan mikroorganisme yang bertugas sebagai pengurai bahan organik sehingga membutuhkan waktu tertentu. Terjadi oksidasi biokimia selama 20 hari yang mencapai 95-99% dengan waktu 5 hari mencapai 60-70% bahan organik tersebut mengalami dekomposisi. Penelitian pada ketiga stasiun memiliki kisaran BOD yaitu 0,56-1,43 mg/L. Sesuai penetapan baku mutu budidaya perikanan melalui Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 yang mencakup semua parameter dalam baku mutu air untuk budidaya perikanan pada

parameter BOD yang baik adalah <3 mg/L sehingga nilai BOD di perairan ikan bandeng dalam keadaan baik dan sesuai untuk tempat hidup ikan bandeng.

Pengukuran nilai BOD yang normal dalam suatu perairan dapat menunjukkan kualitas perairan tersebut dalam keadaan yang baik, apabila nilai BOD di suatu perairan rendah maka akan semakin baik untuk perairan yang menunjukkan bahwa perairan tersebut dalam kondisi normal karena pencemaran dalam tingkat yang sedikit atau rendah. Nilai BOD yang tinggi dikategorikan >10 mg/L yang menunjukkan bahwa jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh organisme dan ikan bandeng dalam mengoksidasi bahan organik dalam air tersebut berkurang karena nilai BOD yang melampaui batas tersebut kemudian akan terjadi kekurangan oksigen terlarut dalam perairan yang mengakibatkan perkembangan ikan terhambat serta mengindikasikan bahwa perairan tersebut dalam keadaan tercemar yang akan berdampak terhadap kematian ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Wijaya dan Juwana, (2018) yang memaparkan, semakin besar konsentrasi BOD di suatu perairan maka menyebabkan kematian pada biota di perairan tersebut dan sebaliknya, apabila konsentrasi BOD semakin rendah maka semakin besar kandungan oksigen terlarut dalam perairan yang mengindikasikan kualitas perairan dalam kondisi optimal bagi pola pertumbuhan ikan.

Berdasarkan hasil analisis PCA diperoleh parameter BOD dekat dengan panjang sirip dorsal 1 (PD1L) panjang batang ekor (CPL) dan panjang moncong (SNL) sehingga menggambarkan bahwa parameter BOD memiliki hubungan erat terhadap pertumbuhan dari karakter morfometri ikan bandeng tersebut. Selaras dengan penelitian dari Mudjiman (2004) yang mendapatkan hasil analisis tersebut dimana parameter BOD pada suatu perairan yang ditunjukkan dengan nilai yang sesuai dengan standar mutu maka disimpulkan bahwa kualitas air dalam perairan tersebut juga dalam batas aman bagi kehidupan ikan atau organisme lain di dalamnya yang diperlukan dalam pemecahan bahan organik sebagai bahan makanan dalam memenuhi protein dan juga kebutuhan energi yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan ikan, aktivitas dan perkembangbiakkan ikan bandeng.

Derajat keasaman atau pH merupakan indikator kimia untuk menyatakan tingkat keseimbangan dan tingkat kesuburan perairan tersebut, nilai pH dapat dipengaruhi oleh dekomposisi tanah, dasar air dan keadaan lingkungan sekitarnya (Kale, 2016). Hasil penelitian yang telah dilakukan di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo Surabaya diperoleh nilai rata-rata pH yaitu 8,1. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 menyatakan bahwa nilai pH yang baik bagi biota laut berkisar 7-8,5 sehingga nilai pH yang berada di lokasi penelitian tersebut tergolong dalam batas normal. Sesuai dengan standar bahwa ikan bandeng dapat hidup dalam keadaan yang baik dengan nilai pH yang optimum yaitu 7,2-8,6 yang dapat berpengaruh pada aktivitas dan perkembangan ikan (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2010). Nilai pH yang normal atau netral menunjukkan perairan tersebut berada pada kualitas air yang sesuai dan dapat membantu ikan dalam produktivitasnya serta metabolisme ikan bandeng sehingga ikan tersebut terhindar dari penyakit yang mengganggu dan kelangsungan hidupnya dapat berjalan baik. Parameter pH pada perairan mengacu pada ion hydrogen dan ion hidroksida yang ada dalam air. Semakin rendah jumlah ion hydrogen maka semakin banyak zat yang bersifat asam dan semakin tinggi jumlah ion hydrogen maka semakin banyak zat tersebut. Nilai pH yang bersifat asam memiliki nilai pH di bawah batas normal dengan nilai <7 dimana nilai pH yang rendah mengakibatkan konsumsi oksigen pada proses respirasi menurun dan pertumbuhan ikan terganggu. Nilai pH yang bersifat basa memiliki nilai >7 yang menyebabkan ion ammonium secara kimia bereaksi dengan air kemudian membentuk ion yang beracun sehingga dapat membunuh ikan secara perlahan.

Ikan yang berada dalam nilai pH yang tidak sesuai bagi habitatnya dapat menjadikan ikan lebih sensitive dan menjadi stress dapat menurunkan nafsu makan, warna tubuh berubah dari biasanya, ikan nampak diam dan malas bergerak, sirip dan ekor menguncup serta lebih suka berada di dasar perairan yang mengakibatkan pertumbuhan ikan tidak sesuai dan apabila dalam kurun waktu yang lama ikan akan mati. Terjadinya perbedaan nilai pH di setiap stasiun disebabkan oleh sisa kotoran dari ikan bandeng sendiri atau berasal dari sisa daun-daun yang berjatuh di sekitar tambak kemudian terurai membentuk bahan organik di dalam perairan namun apabila masih dalam tahap yang normal maka tidak menimbulkan efek negatif pada kelangsungan hidup ikan bandeng. Hal ini didukung pada penelitian Syofyan et al. (2011) yaitu ikan dapat hidup baik pada pH air yang normal dan dapat memenuhi kehidupannya dalam perkembangan ikan tersebut.

Hasil analisis uji PCA dapat diketahui apabila letak pH dengan panjang sirip dada (PFL), sehingga pH dengan karakter morfometrik tersebut memiliki korelasi erat yang berpengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup ikan dan pertumbuhan ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Centyana (2014), nilai pH di lingkungan perairan berperan penting dalam kemampuan

pertumbuhan ikan dan juga reproduksinya. Jika ikan bandeng berada dalam tambak yang memiliki nilai pH tidak sesuai atau dalam tingkat yang terlalu rendah dan terlalu basa maka ikan akan lebih banyak menguras energi untuk melakukan aktivitasnya atau saat berenang sehingga menyebabkan pergerakan ikan menjadi tidak teratur, pergerakan dalam membuka dan menutup operculum menjadi cepat yang membuat ikan dalam kondisi tidak dapat tumbuh secara ideal.

Pada kondisi suatu perairan, suhu merupakan tolak ukur dalam mengetahui kelangsungan ikan bandeng yang mencakup proliferasi ikan bandeng tersebut (Haser *et al*, 2018). Dengan mengamati perubahan suhu yang mudah diamati namun memiliki peran penting dalam metabolisme dan penyebaran organisme (Hamuna *et al*, 2018). Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa kisaran suhu di tiga lokasi penelitian yaitu 32,4°C yang berada dalam batas optimal bagi kelangsungan hidup ikan bandeng. Sesuai dengan pemaparan Beltran *et al*. (2020) bahwa kisaran optimal untuk pemeliharaan ikan bandeng adalah 22-35^o C. Dari pengukuran suhu di kawasan tambak Mangrove Wonorejo dapat dikatakan aman dan baik dalam laju pertumbuhan ikan bandeng. Suhu perairan dipengaruhi oleh radiasi cahaya, udara, cuaca dan lokasi budidaya yang menyebabkan perbedaan dalam nilai suhu di setiap lokasi penelitian terjadi tetapi suhu yang masih dalam ambang normal bagi ikan bandeng tidak memiliki pengaruh negatif untuk perkembangannya. Selaras dengan penelitian Chapman, 1992 yang menyatakan bahwa suhu yang baik akan meningkatkan produktivitas pada ikan sehingga ikan dapat tumbuh secara perlahan menjadi ikan yang dewasa sesuai dengan usianya. Suhu yang berubah akan mempengaruhi pengambilan makanan, proses metabolisme, proses enzimatik, sintesa protein dan difusi molekul-molekul kecil.

Suhu di bawah batas normal atau rendah dengan kisaran <12°C sangat membahayakan ikan dengan terjadinya degenrasi sel darah merah yang mengganggu proses respirasi ikan, perubahan pergerakan ikan yang tidak aktif, nafsu makan berkurang menjadikan ikan mengalami penurunan imunitas dan mudah terkena penyakit yang menjadi salah satu penyebab ikan akan mati dan juga sebaliknya, apabila suhu tinggi atau ekstrem dengan kisaran >38^oC pada perairan dapat mengakibatkan ikan aktif bergerak yang melebihi kemampuannya yang meningkatkan laju metabolisme secara drastis dan kebutuhan oksigen naik yang menjadikan ikan stress serta peningkatan suhu secara ekstrem mampu mempengaruhi pola penyebaran organisme air dalam mengendalikan kondisi perairan. Suhu di suatu perairan dapat mempengaruhi kelulushidupan organisme karena terjadi perubahan kelarutan oksigen yang diperlukan organisme akuatik untuk metabolisme dan meningkatkan kebutuhan energi untuk pertumbuhannya. Sesuai dengan pendapat Effendi (2003) yaitu suhu sangat berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem perairan yang berkaitan dengan pertumbuhan panjang dan ukuran ikan secara optimal.

Berdasarkan hasil analisis komponen plot diketahui bahwa parameter kualitas suhu memiliki letak dekat dengan AFL dan PPL. Hal tersebut dapat diindikasikan bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang sebelum sirip dubur dan panjang sebelum sirip perut. Suhu perairan mengakibatkan laju metabolisme biota akuatik yang menjadikan ekosistem di perairan tersebut menjadi stabil dan seimbang. Selaras dengan hasil penelitian Kelabora (2010), salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selain pakan adalah suhu lingkungan yang stabil untuk ikan bandeng.

Ikan bandeng dinamamakan juga dengan ikan euryhaline yang mampu melakukan penyesuaian dengan salinitas perairan (Budiasti *et al*, 2015). Salinitas adalah konsentrasi seluruh larutan garam atau total ion yang terdapat di dalam perairan. Salinitas dengan tekanan osmotik saling berhubungan satu sama lain, apabila bertambahnya nilai salinitas air maka akan bertambahnya juga tekanan serta mempengaruhi kelangsungan hidup ikan bandeng (Amanda, 2016). Hasil pengukuran di perairan tambak ikan bandeng memiliki rata-rata salinitas sebesar 20,3 ppt dimana hasil ini sesuai dengan kehidupan perairan bagi ikan bandeng dan dalam batas yang normal. Setara dengan pemaparan Barman *et al* (2012) yaitu salinitas yang tepat untuk ikan bandeng 10-25 ppt. Dengan demikian rentang salinitas di pertambakan sekitar Mangrove Wonorejo dapat ditoleransi dan dalam batas normal bagi ikan bandeng dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangannya.

Nilai salinitas dipengaruhi oleh banyaknya garam-garam yang larut dalam perairan, curah hujan dan penguapan atau evaporasi yang terjadi dalam suatu daerah atau tempat tersebut. Nilai salinitas yang tinggi dapat menyebabkan nilai osmotik yang akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan serta mengakibatkan metabolisme kurang stabil dan perubahan fungsi pada sel-sel tubuh ikan tidak berkembang dengan baik. Nilai salinitas rendah dapat menyebabkan kematian pada ikan karena tekanan osmotik juga mengalami gangguan dimana nilai osmotik yang tinggi memerlukan energy yang besar untuk mempertahankan agar dalam keadaan stabil apabila ikan tidak

dapat menyesuaikan salinitas di perairan maka ikan akan mengalami kematian. Hal ini didukung oleh penelitian Aliyas *et al* (2016) yang memaparkan salinitas yang terlalu tinggi atau rendah menyebabkan kehidupan ikan terhambat dan menyebabkan kematian pada ikan secara perlahan.

Berdasarkan hasil analisis komponen plot, salinitas memiliki letak dekat dengan D1L, PD2L, VL, SD1, SA dan SPE. Hal ini mengacu bahwa nilai salinitas air berhubungan dekat dengan panjang sebelum sirip dorsal, panjang sirip dorsal 2, panjang sirip perut, jumlah jari-jari sirip dorsal 1, jumlah jari-jari sirip anal, jumlah jari-jari sirip pelvic yang mempengaruhi pertumbuhan panjang ikan bandeng dalam perkembangan karakter-karakter morfometri dan meristik. Hasil penelitian didukung oleh Ardi *et al.* (2016) yang memaparkan bahwa salinitas berhubungan erat dengan karakter morfometrik tubuh ikan bandeng tersebut dimana salinitas perairan dibutuhkan dalam peningkatan sintasan dan pertumbuhan ikan Klau *et al.* (2020) menambahkan bahwa salinitas sangat berpengaruh terhadap osmotik ikan dan laju pertumbuhan ikan, karena energi yang ada akan dialihkan untuk menyeimbangkan tekanan osmotik tubuh.

Adanya hasil dari parameter kualitas air tersebut digunakan faktor yang penting dalam aktivitas pembudidayaan perairan sehingga parameter kualitas air tersebut berpengaruh terhadap pertambahan panjang dari morfometri dan karakter meristik ikan bandeng (Dauhan *et al.*, 2014). Dengan parameter kualitas air dalam budidaya ikan diantaranya DO, BOD, suhu, pH dan salinitas dapat menentukan kualitas air yang baik dan sistem kehidupan meliputi kontinuitas hidup ikan itu sendiri (Effendi *et al.*, 2015). Apabila terjadi penurunan atau kenaikan dalam salah satu parameter yang tidak sesuai dengan batas normal akan mengubah nilai parameter yang lainnya juga, dengan itu perlu dilakukan penyediaan secara teratur terhadap parameter kualitas air (Mas'ud, 2014). Pertumbuhan ikan bandeng agar dapat tumbuh bagus dan optimal maka harus didukung oleh lingkungan perairan yang terjamin (Dauhan *et al.*, 2014).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di kawasan tambak Mangrove Wonorejo Surabaya dapat disimpulkan bahwa ditemukan jenis ikan bandeng dengan family Chanidae, genus Chanos dan nama spesies yaitu *Chanos chanos*. Pengukuran morfometri dan meristik pada ikan bandeng memperoleh hasil yaitu sebagian besar karakternya memiliki hubungan yang erat seperti pada panjang total ikan, panjang standar, panjang badan, panjang sirip dorsal 1, panjang sirip dorsal 2, diameter mata, panjang sirip perut, panjang sirip ekor, jumlah jari-jari sirip dorsal 1, jumlah jari-jari sirip dada. Morfometri dan meristik ikan bandeng memiliki hubungan paling erat dengan nilai korelasi yaitu 0.998 pada panjang total ikan bandeng dengan panjang sirip perutnya. Hal ini dikaitkan dengan fungsi dari sirip perut ikan bandeng yang berfungsi sebagai penyeimbang posisi ikan saat berenang agar dalam keadaan stabil. Hasil pengukuran parameter kualitas air di lokasi penelitian meliputi DO, BOD, pH, suhu dan salinitas air tergolong dalam batas normal dan sesuai standar memiliki hubungan terhadap pertumbuhan panjang tubuh ikan dan jumlah sirip ikan bandeng. Penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian yang akan datang untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai karakter morfometri, meristik ikan bandeng dengan faktor lingkungan di kawasan tambak Mangrove Wonorejo Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, 1992. *Ikhtologi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Affandi R, Sjafei DS, Rahardjo MF, Sulistiono, 1992. *Ikhtologi A Laboratory Work Guidelines. Department of Education and Culture*. Directorate General of Higher Education. Inter-University Center for Life Sciences. Bogor: Bogor Agricultural University.
- Aliyas, Ndobe S, Ya'la ZR, 2016. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis sp*) yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*; 5(1): 19-27.
- Amanda L, 2016. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tambak Untuk Budidaya Udang Windu dan Bandeng (*Chanos chanos*) di Sekitar Desa Tambak Kalisogo dan Desa Permisian Kecamatan Jabon Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Geografi: Swara Bhumi* Volume 02 Nomor 01.
- Ardi I, Setiadi E, Kristanto AH dan Widiyati A, 2016. Salinitas Optimal Untuk Pendederan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Jurnal Riset Akuakultur*; 11(4): 339-347.
- Aristi D, 2002. Studi Hubungan Panjang Tubuh (Body Length) Dengan Ketajaman Organ Penglihatan Pada Ikan Selar (*Selar crumenophthalmus*). *Jurnal Ilmu Kelautan*; 27(8): 139-146.
- Ario, Raden, Subardjo, Petrus, Handoyo, Gentur, 2015. Analisis Kerusakan Mangrove di Pusat Restorasi dan Pembelajaran Mangrove Kota Pekalongan. *Jurnal Kelautan Tropis*; 18(2): 64-69.

- Aslamsyah S, 2008. *Pembelajaran Berbasis SCL Pada Mata Kuliah Biokimia Nutrisi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Aspinall V and Cappello M, 2015. *Introduction to Veterinary Anatomy and Physiology Textbook*. China: Elsevier.
- Ayuniar LN dan Hidayat JW, 2018. Analisis Kualitas Fisika dan Kimia Air di Kawasan Budidaya Perikanan Kabupaten Majalengka. *Jurnal EnviScience*; 2(2): 68-74.
- Baderan, Dewi Wahyuni, 2017. *Serapan Karbon Hutan Mangrove Gorontalo*. Yogyakarta: Budi Utama.
- Bagarinao T, 1994. Systematics, Distribution, Genetics and Life History of Milkfish, *Chanos chanos*. *Environmental Biology of Fishes*; 39(1): 23-41.
- Bakar, Purnama, Rahmayuni, 2013. Pengelolaan Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya dalam Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Pesisir Pantai Provinsi Riau. *Kutubkhanah*; 16(2): 94-103.
- Barman UK, Garg SK, Bhatnagar A, 2012. Effect of Different Salinity and Ration Levels on Growth Performance and Nutritive Physiology of Milkfish, *Chanos chanos* Forskall – Field and Laboratory Studies. *Fisheries and Aquaculture Journal*; 53: 1-11.
- Baur H. Leuenberger, 2011. Analysis of Rations in Multivariate Morphometric. *Systematic Biology*; 60 (6): 813-825.
- Beltran JR, Lontoc Z, Conde B, Juan SR, Dizon JR, 2020. World Congress on Engineering and Technology; Innovation and Its Sustainability 2018. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing.
- Bengen DG, 2000. *Sinopsis Teknik Pengambilan Contoh dan Analisa Data Biofisik Sumberdaya Pesisir*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL), Institut Pertanian Bogor.
- Bhagawati D, Abulias MN dan Amurwanto A, 2013. Fauna Ikan Siluriformes dari Sungai Serayu, Banjarnegara dan Tajum di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*; 36(2): 112-122.
- Boni H, Rinaldiyanti R dan Faizzatun N, 2018. Peran Petani Tambak Trunojoyo Dalam Pelestarian Burung Di Kawasan Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Sains dan Matematika Universitas Negeri Surabaya*; 6(2).
- Boyd CE, Lichkopper F, 1979. *Water Quality Management in Pond Fish Culture*. Alabama: Auburn University Agricultural Experimental Station.
- Budiasti RR, Anggoro S, Djuwito, 2015. Beban Kerja Osmotik dan Sifat Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall) yang Dibudidayakan pada Tambak Tradisional di Desa Morosari dan Desa Tambakbulusan Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Maquares*; 4(1): 169-176.
- Budijastuti W, Haryanto S, Soegianto A, 2016. Earthworms Morphometric of Banana Trees in Contaminated Area with Pb, Cr, Zn and Fe. *International Journal of Ecology and Development*; 31(3): 84-98.
- Burhanuddin AI, 2010. *Ikhtologi: Ikan dan Aspek Kehidupannya*. Makassar: Yayasan Citra Emulsi.
- Centyana E, Yudi C dan Agustono, 2014. Substitusi Tepung Kedelai dengan Tepung Biji Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Terhadap Pertumbuhan, Survival Rate dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*; 6(1): 7-14.
- Coad BW, 2015. Review of the Milkfishes of Iran (Family Chanidae). *Iranian Journal of Ichthyology*; 2(2): 65-70.
- Crook DA, Gillanders BM, 2013. Age and Growth. In: *Humphries P, Walker K (ed) Ecology of Australian Freshwater Fishes*. CSIRO Publishing, Australia; 195-221.
- Dahril I, Tang UM dan Putra I, 2007. Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*; 45(3): 67-75.
- Dauhan RES, Efendi E dan Suparmono, 2014. Efektifitas Sistem Akuaponik Dalam Mereduksi Konsentrasi Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*; 3(1).
- Dinas Lingkungan Hidup, 2018. *Profil Keanekaragaman Hayati dan Ekosistem Kota Surabaya 2018*. Surabaya: Pemerintah Kota Surabaya.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Surabaya, 2012. *Profil Perikanan Kota Surabaya*. Surabaya: Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Surabaya.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2010. *Pedoman Umum Pengembangan Kawasan Budidaya Laut di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Effendie MI, 1985. *Biologi Perikanan (Bagian I. Study Natural History)*. Bogor: Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.
- Effendi H, 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi H, Utomo BA, Darmawangsa GM dan Karo Karo RE, 2015. Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp*) dengan Kangkung (*Ipomoea Aquatica*) dan Pakcoy (*Brassica Rapa Chinensis*) dalam Sistem Resirkulasi. *Ecolab*; 9(2): 80-92.
- Flammang dan Lauder, 2013. Pectoral Fins Aid in Navigation Of a Complex Environment by Bluegill Sunfish Under Sensory Deprivation Conditions. *Journal of Experimental Biology*; 216: 3084-3089.
- Ghufran HM, Kardi dan Andi, 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Giovani, 2003. Ketajaman Mata Ikan Kakap Merah terhadap Alat Tangkap Pancing. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan H, Tang UM dan Mulyadi M, 2019. The Effect Different of Temperature on Growth and Survival Rate of *Kryptopterus Lais*. *Jurpunal Perikanan dan Kelautan*; 24(2): 101-105.
- Gusmiaty M, Restu, Asrianny S, Larekeng, 2016. Polimorfisme Penanda RAPD untuk Analisis Keragaman Genetik *Pinus merkusii* di Hutan Pendidikan Unhas. *Jurnal Natur Indonesia*; 16(2): 47-53.
- Gustiano R, 2003. Taxonomy and Phylogeny of Pangasiidae Catfishes from Asia (Ostariophysi, Siluriformes). *Thesis for The Doctor's Degree (Ph.D)*. Belgium: Katholieke Universiteit Leuven

- Hamuna B, Tanjung RHR, Suwito H, Maury K dan Alianto, 2018. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika Kimia di Perairan Distrik Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*; 16(1): 35-43.
- Haryono, 2001. Variasi Morfologi dan Morfometri Ikan Dokun (*Puntius lateristriga*) di Sumatera. *Jurnal Biota*; 6(3): 109-116.
- Haser TF, Febri SP, Nurdin MS, 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall). *Prosiding Seminar Nasional Pertanian dan Perikanan*; 1: 239-242.
- Hendro G, Adji TB, Setiawan NA, 2012. Penggunaan Metodologi Analisa Komponen Utama (PCA) untuk Mereduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit Jantung Koroner. Disampaikan pada Seminar Nasional "Science, Engineering and Technology".
- Hilmi E, Siregar AA, Febryanni, Novaliani R, Amir S dan Syakti AD, 2015. Struktur Komunitas Zonasi dan Keanekaragaman Hayati Vegetasi Mangrove di Segara Anakan Cilacap. *Omniakuatika*; 11(2): 20-32.
- 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 niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*; 7(2): 121-124.
- Kale VS, 2016. Consequence of Temperature, pH, Turbidity and Dissolved Oxygen Water Quality Parameters. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*; 3(8).
- Karlyssa FJ, Irwanmay dan Rusdy L, 2013. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis Niloticus*). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Kep. MENLH No. 51 Tahun 2004. Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.
- Klau LL, Lukas AYH dan Sunadji S, 2020. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Elver Ikan Sidat (*Anguila bicolor bicolor*) yang Dipelihara pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Aquatik*; 3(2): 49-56.
- Kordi M dan Ghufron H, 2010. *Budidaya Ikan Bandeng Untuk Umpan*. Jakarta: Akademia.
- Komarawidjaja W, 2006. Pengaruh Perbedaan Dosis Oksigen Terlarut (DO) Pada Degradasi Ammonium Kolum Kajian Budidaya Udang. *Jurnal Hidrosfir*; 1(1): 32-37.
- Kusrini E, Hadie W, Alimuddin, Sumandinata K, Sudrajat A, 2008. Studi Morfometrik Udang Jerbung (*Fenneropenaeus merguensis* de Man) dari Beberapa Populasi di Perairan Indonesia. *Jurnal Riset Akuakultur*; 4(1): 15-21.
- Langer S, Tripathi NK dan Khajuria B, 2013. Morphometric and meristic study of Golden Mahseer (*Tor putitora*) from Jhajar Stream India. *Jurnal of Animal, Veterinary and Fishery Sciences*; 1(7): 1-4.
- Madduppa ZR, 2020. Identifikasi Ikan Sardin Komersial (*Dussumieria elopsoides*) yang Didaratkan di Pasar Muara Angke Jakarta Menggunakan Pengamatan Morfologi, Morfometrik dan DNA Barcoding. *Jurnal Kelautan*; 13(2): 93-105.
- Manda RI, Lukystiowati C, Pulungan dan Budijono, 2005. *Penuntun Praktikum Ichthyologi*. Pekanbaru: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- Mantau Z, Tutud V, Rawung JBM, Latulola MT, Sundarty, 2004. Budidaya Ikan Mas dan Ikan Nila dalam Keramba Jaring Apung Ganda di Desa Telap pada Pesisir Danau Tondano. *Prosiding Seminar Nasional Badan Litbang Pertanian Manado*, 9-10 Juni 2004. Badan Litbang Pertanian.
- Mara, Duncan, 2004. *Domestic Wastewater Treatment in Developing Countries*. London: Earthscan.
- Mas'ud F, 2014. *Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kolam Beton dan Terpal*. Lamongan: Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan.
- Metcalf and Eddy, 1991. *Wastewater and Engineering 3rd Edition*. Singapore: McGraw- Hill International Engineering.
- Morario, 2009. Komposisi dan Distribusi Cacing Tanah di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Moeis dan di Perkebunan Rakyat Desa Simondong Kecamatan Sei Suka Kabupaten Batu Bara. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Moyle PB and Cech JJ, 1998. *Fishes. An Introduction to Ichthyology*. Second Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- Moyle PB and Cech JJ, 2000. Hydromineral Balance. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. 5th Edition. *Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ*; 77-93.
- Monografi Kelurahan Wonorejo, 2014. *Profil Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut*. Kelurahan Wonorejo: Surabaya.
- Mudjiman A, 2004. *Makanan Ikan Edisi Revisi*. Depok: Penebar Swadaya.
- Mulyadi, Edi, Hendriyanto, Okik dan Fitriani Nur, 2010. Konservasi Hutan Mangrove Sebagai Ekowisata. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*; 1: 51-58.
- Nasution ZM, 2019. Penerapan Principal Component Analysis (PCA) Dalam Penentuan Faktor Dominan yang Mempengaruhi Prestasi Belajar Siswa (Studi Kasus: SMK Raksana 2 Medan). *Jurnal Teknologi Informasi*; 3(1): 41-48.
- Nelson JS, Grande TC, Wilson MVH, 2016. *The Fishes of the World, Fifth edition*. Hoboken New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Nessa MN, 1985. Mekanisme dan Daya Renang Ikan. *Oseana*; 1: 31-38.
- Overton JL, Macintosh DJ dan Thorpe RS, 1997. Multivariate Analysis of The Mud Crab *Scylla serrata* (Brachiura: Portunidae) from Four Locations in South East Asia. *Marine Biology*; 128: 55-62.

- Patriono E, Junaidi E dan Setiorini A. 2009. Pengaruh Pemotongan Sirip Terhadap Pertumbuhan Panjang Tubuh Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Penelitian Sains*; (Khusus): 63-66.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. *Kebijakan dan Kelembagaan Lingkungan Hidup Mutu Air Laut untuk Biota Laut*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001. *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Purbayanto, 2010. *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan Pada Perikanan Tangkap*. Bogor: IPB Press.
- Purnomowati I, Hidayati D dan Saparinto C, 2007. *Ragam Olahraga Bandeng*. Yogyakarta: Kanisius.
- Raharjo M, Djadja F, Ridwan SS dan Johannes H, 2011. *Iktiologi*. Bandung: Lubuk Agung Bandung.
- Rahman A, Mulya BM dan Desrita, 2015. *Studi Morfometrik dan Meristik Ikan Lemeduk (*Barbodes schwanenfeldii*) di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Rahmatin A, 2011. *Studi Variasi Morfometrik Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) di Perairan Muara Aloo Sidoarjo dan Muara Wonorejo Surabaya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ruiyana LA, 2016. Studi Morfometrik Ikan Kuweh (*Caranx sexfasciatus*) di perairan Desa Bajo Indah Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*; 1(4): 391-403.
- Santosa B, 2007. *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Saputra WA, Muslimin dan Sasanti AD, 2014. Perbedaan Jumlah Kromosom Ikan Gabus (*Channa striata*) dari Rawa Dataran Rendah, Dataran Tinggi dan Pasang Surut. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*; 2(1): 67-77.
- Setiawan DR, 2006. *Ketajaman Penglihatan Ikan Layur (*Trichiurus* sp) Hasil Tangkapan Pancing Rawai di Teluk Pelabuhan Ratu Sukabumi Jawa Barat*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Simanjuntak M, 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Journal of Fisheries Sciences*; 11(1): 31-45.
- Smith HM, 1945. *The Freshwater Fishes of Siam or Thailand*. *Buku Ajar Iktiologi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- SNI 7309:2009, 2009. *Produksi Bandeng Ukuran Konsumsi Secara Intensif di Tambak*. Indonesia: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 6148.3:2013,2013. *Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall) Bagian 3: Produksi Benih*. Indonesia: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudrajat, Achmad, 2011. *Teknologi Budidaya Ikan Bandeng*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan.
- Suryana E, R Elvyra, Yusfiati, 2015. Karakteristik Morfometri dan Meristik Ikan Lais (*Kryptopterus limpok*, Bleeker 1852) di Sungai Tapung dan Sungai Kampar Kiri Provinsi Riau. *JOM FMIPA*; 2(1): 67-77.
- Sweking, Aunarafik, & Firlianty, 2020. Karakter Morfometrik dan Meristik Ikan Tapah (*Wallago leeri*) dari Stasiun Ules dan Stasiun Karanen di Sungai Sebangau Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Fish Scientiae*; 10(2): 14-31.
- Syamsundari S, 2013. Analisis Penerapan Biofilter dalam Sirkulasi terhadap Mutu Kualitas Air Budidaya Ikan Sidat (*Anguila bicolor*). *Jurnal GAMMA*; 8(2): 86-97.
- Syofyan I, Usman dan P Nasution, 2011. Studi Kualitas Air Untuk Kesehatan Ikan Dalam Budidaya Perikanan Pada Aliran Sungai Kampar Kiri. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*; 16: 64-70.
- Tutupoho SNE, 2008. *Pertumbuhan Ikan Motan (*Thynnichthys thynnoides* Bleeker, 1852) di Rawa Banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau*. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Wijaya DS dan Juwana I, 2018. *Identification and Calculation of Pollutant Load in Ciwaringin Watershed, Indonesia: Domestic Sector*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; 1: 288.
- Zen dan Lutfhia Zahra, 2016. *Model Mata Pencaharian Masyarakat Berkelanjutan Pada Kawasan Mangrove di Kota Surabaya*. *Tesis ITB*. Bogor

Article History:

Received: 19 Mei 2022

Revised: 13 Juli 2022

Available online: 21 Juli 2022

Published: 30 September 2022

Authors:

Millenia Cantika Putri Larasati, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: millenia.18030@mhs.unesa.ac.id

Widowati Budijastuti, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: widowatibudijastuti@unesa.ac.id

How to cite this article:

Larasati MCP, Budijastuti W, 2022. Morfometri Tubuh Ikan Bandeng di Kawasan Mangrove Wonorejo. *LenteraBio*; 11(3): 473-492.