

Dimorfisme Seksual dan Hubungan Panjang-Berat Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) di Perairan Nusawungu, Kabupaten Cilacap

Pramudya Rachadiansyach Putra*, Munasik, Nur Taufiq-Spj

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: zakurakuchen@gmail.com

ABSTRAK: Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) merupakan salah satu ikan katadromous yang sebagian hidupnya di perairan tawar dan akan bermigrasi kembali menuju ke laut untuk memijah. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai dimorfisme seksual serta hubungan panjang-berat pada ikan sidat di Perairan Nusawungu, Kabupaten Cilacap. Pengamatan dan pengukuran sampel menggunakan metode morfometrik. Data morfometrik ikan sidat dianalisis menggunakan regresi linier berganda untuk mengetahui hubungan signifikan antara data morfometrik ikan sidat dengan jenis kelaminnya. Hasil analisis regresi menunjukkan karakter morfologi seperti panjang kepala (HL), batang tubuh (TR), mata menonjol (PE) dan rahang bawah (LJ) memiliki pengaruh signifikan terhadap jenis kelamin ikan sidat. Oleh karenanya, karakter morfologi tersebut diduga menjadi parameter dalam mencirikan antara ikan sidat jantan dan ikan sidat betina. Hubungan panjang-berat ikan Sidat memiliki nilai $W = 0,0008L^{3,194}$, $W = 0,0006L^{3,2671}$ pada sampel jantan, $W = 0,0028L^{2,8471}$ pada sampel betina, dan $W = 0,0009L^{3,1327}$ pada sampel *Undifferentiated*. Nilai $b > 3$ dimiliki oleh sampel ikan Sidat jantan, dan sampel *Undifferentiated* menunjukkan pola pertumbuhan sampel termasuk dalam pola allometrik positif, dimana pertumbuhan berat ikan Sidat lebih cepat daripada pertumbuhan panjangnya. Sebaliknya nilai $b < 3$ yang dimiliki oleh ikan Sidat betina menunjukkan pola pertumbuhan sampel termasuk dalam pola allometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang ikan Sidat lebih cepat daripada pertumbuhan berat.

Kata kunci: Ikan Sidat; Dimorfisme Seksual; Hubungan Panjang-Berat; Kabupaten Cilacap

Sexual Dimorphism and Length-Weight Relationship of Freshwater Eel (*Anguilla* spp.) in Nusawungu Waters, Cilacap Regency

ABSTRACT: Freshwater eel (*Anguilla* spp.) is a catadromous fish that mostly lives in fresh water and will migrate back to the sea to spawn. This study was conducted to provide information about sexual dimorphism and length-weight relationship in freshwater eels in Nusawungu waters, Cilacap Regency. Observation and measurement of samples using the morphometric method. Freshwater eel morphometric data were analyzed using multiple linear regression to determine the significant relationship between eel morphometric data and gender. The results of the regression analysis showed that morphological characters such as head length (HL), trunk (TR), prominent eyes (PE) and lower jaw (LJ) had a significant influence on the sex of eels. Therefore, this morphological character is thought to be a parameter in characterizing male and female of freshwater eels. The length-weight relationship of freshwater eel was $W = 0.0008L^{3.194}$, $W = 0.0006L^{3.2671}$ in the male sample, $W = 0.0028L^{2.8471}$ in the female sample, and $W = 0.0009L^{3.1327}$ in the *Undifferentiated* sample. The value of $b > 3$ possessed by all freshwater eel samples, male samples, and undifferentiated samples, shows that the growth pattern of the sample belongs to a positive allometric pattern, where the growth of freshwater eel weight is faster than its length growth. On the other hand, the value of $b < 3$ which is owned by female sample indicates that the sample growth pattern is included in a negative allometric pattern, where the length growth of the eel is faster than the weight growth.

Keywords: Freshwater Eels; Sexual Dimorphism; Length-Weight Relationship; Cilacap Regency

PENDAHULUAN

Ikan sidat secara luas dapat ditemukan di sebagian besar perairan tropis maupun subtropis di seluruh dunia dengan Indonesia dianggap sebagai pusat keragaman dan asal usul dari ikan sidat di dunia. Daerah sebaran ikan sidat di Indonesia sendiri meliputi perairan Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua (Aoyama *et al.*, 2001; Fahmi, 2015; Tesch *et al.*, 2003). Menurut Taufiq-Spj *et al.* (2021), Indonesia sendiri memiliki 8 spesies ikan sidat yang tersebar di perairan Indonesia. Spesies tersebut antara lain: *A. marmorata*, *A. celebesensis*, *A. ancentralis*, *A. borneensis*, *A. bicolor bicolor*, *A. bicolor pacifica*, *A. interioris* dan *A. n. nebulosa*. Namun begitu, kebanyakan dari spesies tersebut sudah dikategorikan dalam daftar merah IUCN seperti halnya pada spesies *A. bicolor* yang dikategorikan hampir terancam dan *A. marmorata* yang dikategorikan resiko rendah yang diakibatkan dari eksploitasi dan serangkaian ancaman lainnya (Batubara *et al.*, 2021). Kondisi seperti ini tentunya harus dipertimbangkan lebih lanjut agar keanekaragaman hayati ikan sidat di Indonesia tetap terjaga, utuh, dan lestari. Oleh karena itu, produksi massal benih budidaya diperlukan guna menstabilkan industri budidaya Sidat dan melestarikan spesiesnya.

Meskipun banyak literatur yang telah diterbitkan mengenai ikan sidat, aspek penting dari biologi ikan sidat, terutama mengenai migrasi, reproduksi serta pola pemijahan ikan sidat tropis maupun subtropis masih menjadi misteri, khususnya di Indonesia. Salah satu pengetahuan yang dapat berkontribusi dalam aspek biologi serta populasi ikan sidat adalah pengetahuan mengenai dimorfisme seksual dan hubungan panjang berat ikan sidat. Dalam sistem kekebalan pada kegiatan budidaya, informasi dimorfisme seksual dibutuhkan karena respons terhadap infeksi dan vaksinasi dan serta perkembangan penyakit autoimun pada ikan berbeda sesuai dengan spesies dan jenis kelaminnya (McCombe dan Greer, 2014). Sedangkan hubungan panjang dan berat merupakan salah satu komponen penting yang dibutuhkan dalam manajemen perikanan dan peneliti untuk menjadi perbandingan, seperti dari kondisi maupun pertumbuhan suatu populasi ikan (Verreycken *et al.*, 2011). Keterbatasan literatur mengakibatkan informasi mengenai dimorfisme seksual dan hubungan panjang berat ikan sidat kurang menyeluruh. Dewasa ini pun belum terdapat informasi mengenai dimorfisme seksual dan hubungan panjang berat ikan sidat, khususnya pada perairan Nusawungu, Cilacap dimana daerah Cilacap telah berkembang berbagai sentra budidaya ikan sidat. Tercatat pada tahun 2010 hasil tangkapan Sidat di pantai selatan pulau Jawa sebesar 113,6 ton dan daerah dengan hasil tangkapan tertinggi adalah Kabupaten Cilacap (40,33 ton). Tangkapan yang dihasilkan di Kabupaten Cilacap berasal dari Perairan Segara Anakan dan sekitarnya dengan komposisi terbesar adalah ikan ukuran konsumsi (Baskoro *et al.*, 2016). Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi mengenai dimorfisme seksual serta hubungan panjang-berat pada ikan sidat di Perairan Nusawungu, Kabupaten Cilacap.

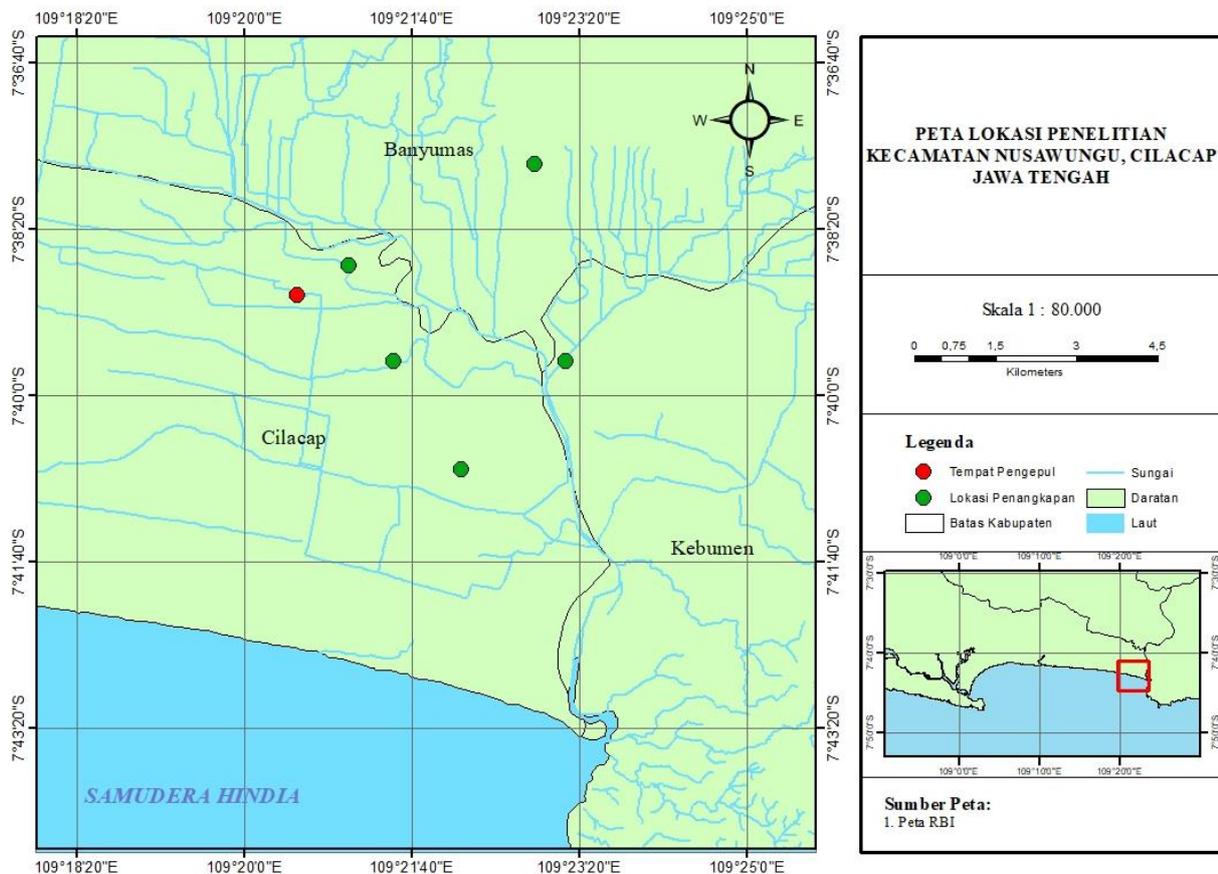
MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan November 2021 di desa Nusawungu, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Materi penelitian berupa ikan sidat (*Anguilla* spp.) yang didapatkan dari hasil tangkapan nelayan dan dari kolam pembesaran milik pembudidaya ikan sidat setempat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Dengan penentuan lokasi sampling dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling method* yang didasarkan atas informasi yang mendahului mengenai ciri atau sifat tertentu yang dipandang memiliki hubungan erat dengan ciri atau sifat populasinya dan informasi tersebut diyakini benar (Kusumastuti *et al.*, 2020). Titik lokasi penangkapan ikan sidat ditentukan berdasarkan informasi dan saran dari pemilik budidaya dimana lokasi yang dipilih seringkali didapatkan ikan sidat. Titik lokasi pengambilan sampel serta lokasi tempat pembesaran ikan sidat dapat dilihat pada Gambar 1.

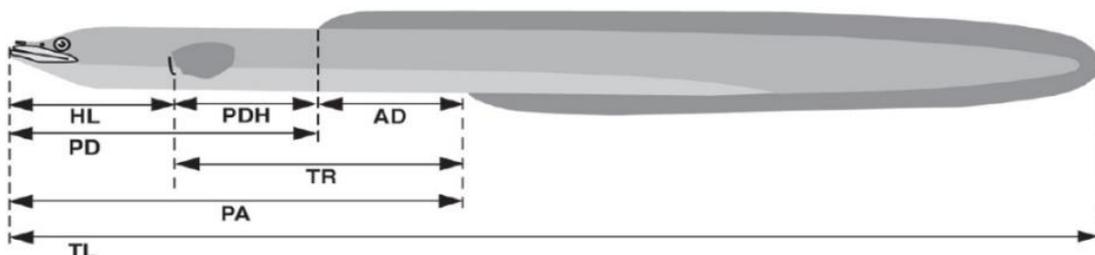
Ikan sidat yang telah didapat dibius dengan es batu dan dimasukkan kedalam *coolbox*. Ikan sidat dipisahkan terlebih dahulu kedalam wadah yang berbeda berdasarkan lokasi penangkapannya kemudian dimasukkan bersama kedalam *coolbox* yang telah berisikan air dan es batu. Pembiusan

dilakukan dengan menggunakan es batu sebab penurunan temperatur efektif mengurangi kerusakan fisik ikan dan meminimalisasi terjadinya perubahan ketika pengukuran panjang dan berat. (Reselta *et al.*, 2021).

Sampel ikan sidat yang telah didapat, karakteristik morfometriknya diukur dan bobotnya ditimbang dengan bantuan jangka sorong dan neraca digital. Identifikasi ikan sidat mengacu pada Leander *et al.* (2012), dan Watanabe *et al.* (2004), untuk pengukuran morfometrik berupa panjang kepala (*head length*, HL), panjang sesudah ruas insang hingga sebelum sirip punggung (*pre dorsal head*, PDH), panjang batang tubuh (*length of trunk*, TR), panjang sebelum sirip punggung (*pre-dorsal length*, PD), ruas tulang punggung (*anodorsal length*, AD), panjang sebelum sirip dubur (*pre-anal length*, PA), panjang sirip punggung (*length of dorsal fin*, LD), panjang sirip dubur (*length of anal fin*, LA) dan panjang total (*total length*, TL) yang diperlihatkan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Titik Sampling Lokasi Penelitian



Gambar 2. Pengukuran morfometri ikan sidat (*Anguilla* spp.) (Watanabe *et al.*, (2004)

Pengukuran dimorfisme seksual pada ikan sidat dilakukan menggunakan metoda morfometrik, dimana karakter morfologi luar individu dibandingkan satu sama lain dan dinyatakan dalam kelipatan atau persentase (Tjakrawidjaja, 2006). Dalam penelitian ini, selain dari data morfometrik yang telah didapatkan pengukuran dimorfisme juga mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Holmgren dan Wickström (1993) dimana pengukuran dimorfisme dilakukan pada lebar mulut, panjang mulut dan panjang kepala serta dua karakter lainnya berupa “mata menonjol” dan “bibir” yang diperlihatkan dalam gambar 3.

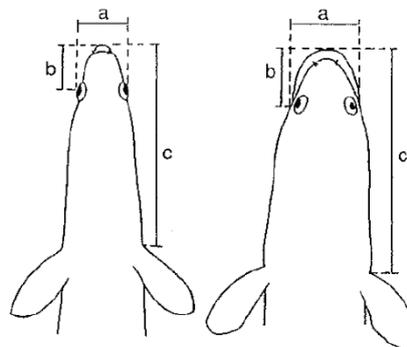
Analisis regresi linier berganda digunakan dalam menentukan variabel yang memiliki korelasi dan tidak, signifikan atau tidak. Penggunaan analisis regresi linier berganda akan menghasilkan nilai yang valid apabila uji prasyarat regresi dapat terpenuhi (Ningsih dan Dukalang, 2019). Uji prasyarat atau uji asumsi klasik merupakan analisis yang dilakukan untuk menilai apakah di dalam permodelan regresi linier *Ordinary Least Square* (OLS) terdapat masalah asumsi klasik. Masalah asumsi klasik tersebut dapat dibuktikan melalui serangkaian uji asumsi klasik tersebut meliputi: uji normalitas, uji linearitas, uji multikolinearitas, uji heteroskedastisitas dan uji auto korelasi (Mardiatmoko, 2020).

Pola pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla* spp.) dapat diketahui dengan menganalisa hubungan antara panjang dan berat ikan sidat tersebut. Hubungan panjang dan berat ikan berdasarkan Effendi³ (1979). Nilai b dari rumus tersebut dapat menggambarkan pola pertumbuhan ikan. Ketika nilai $b=3$, pola pertumbuhan bersifat isometrik dimana pertumbuhan panjang sama dengan pertumbuhan berat. Jika nilai $b \neq 3$ maka pola pertumbuhan bersifat alometrik. Apabila nilai $b > 3$, pola pertumbuhan bersifat alometrik positif dimana pertumbuhan berat lebih cepat dari pada pertumbuhan panjang. Sedangkan nilai $b < 3$, pola pertumbuhan bersifat alometrik negatif dimana pola pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat (Fuadi *et al.*, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan sidat yang berhasil diukur selama penelitian berjumlah 195 ekor, dimana ikan sidat tersebut dikelompokkan kembali berdasarkan tingkat perkembangan menurut Reselta *et al.* (2021) yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan pengelompokan yang telah dilakukan, teridentifikasi tingkatan perkembangan ikan sidat yang tercatat mulai dari tahapan sidat berpigmen (*Elver*), sidat muda (*Yellow eels*), sidat konsumsi dan sidat dewasa (*Silver eels*).

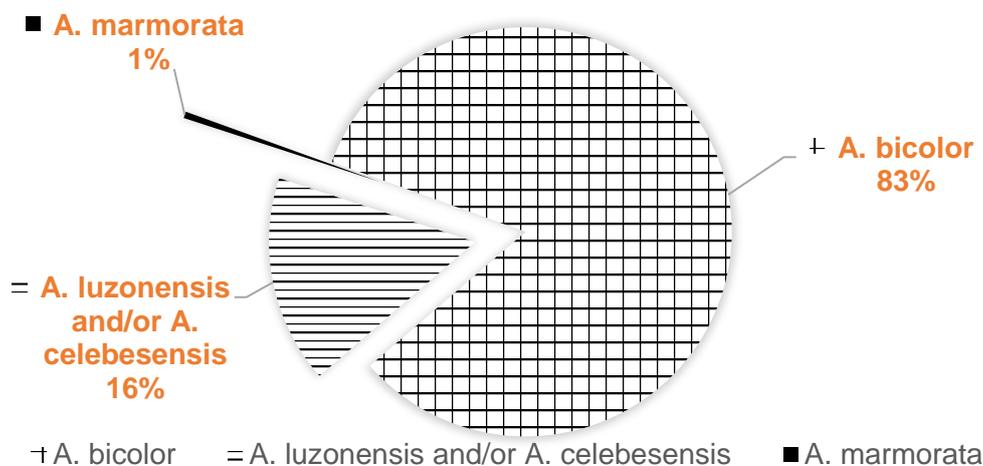
Berdasarkan pengukuran secara morfometrik, spesies sidat yang teridentifikasi pada penelitian ini diyakini merupakan spesies *Anguilla bicolor*, *Anguilla luzonensis* dan/atau *Anguilla celebesensis* dan *Anguilla marmorata*. Identifikasi tersebut dilakukan dengan cara menghitung persen anodorsal yang dibagi dengan total panjang tubuhnya. Individu dengan nilai $AD\% < 5\%$ diklasifikasikan sebagai *Anguilla bicolor*, sedangkan individu yang memiliki nilai $13\% > AD\% > 5\%$ diduga merupakan spesies *Anguilla luzonensis* dan/atau *Anguilla celebesensis* dan *Anguilla marmorata*. Individu yang memiliki nilai $AD\% > 13\%$ diklasifikasikan sebagai *Anguilla marmorata* (Leander *et al.*, 2012). Mengacu pada perhitungan tersebut, membuahkan hasil berupa spesies sidat dengan jumlah terbanyak adalah *Anguilla bicolor* dengan pesentase 83,08% ($n=162$). Kemudian diikuti oleh *Anguilla luzonensis* dan/atau *Anguilla celebesensis* dengan persentase 16,41% ($n= 32$) dan yang terakhir adalah *Anguilla marmorata* dengan persentase 0,51% ($n= 1$).



Gambar 3. Dimensi kepala ikan sidat: a. lebar mulut, b. panjang mulut, c. panjang kepala. Ikan sidat sebelah kiri memiliki “mata menonjol” = 1, dan sebelah kanan memiliki “bibir” =1 (Holmgren dan Wickström, 1993)

Tabel 1. Kisaran Panjang dan Berat Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) pada Tingkat Perkembangan Ikan Sidat (*Anguilla* spp.)

Tahap Perkembangan	Jumlah (n)	Kisaran Panjang (cm)	rata-rata	Kisaran Berat (g)	rata-rata
<i>Elver</i>	56	8-14,9	13,02	0,6-24,1	3,33
<i>Yellow eels</i>	108	15-34,85	21,60	3,8-86,8	19,22
Sidat konsumsi	28	35,74-49,5	39,89	67,3-160,3	108,76
<i>Silver eels</i>	3	51,51-57,07	53,91	190,8-290,6	225,2

**Gambar 4.** Persentase spesies ikan sidat (*Anguilla* spp.)

Ikan sidat yang berhasil diidentifikasi jenis kelaminnya melalui pengamatan gonad berjumlah 57 ekor, dengan 31 ekor jantan dan 26 ekor betina. Sampel tersebut dipisahkan dari sampel utama dan seluruh data morfometrik ikan sidat jantan dan betina yang diperoleh selama proses pengukuran ditabulasikan dalam tabel dan diolah secara statistik. Data morfometrik ikan sidat jantan dan betina memperlihatkan 14 karakter data morfometrik yang berhasil diperoleh dari proses pengukuran yang diduga dapat menjadi parameter dalam menggambarkan antara ikan sidat jantan dan ikan sidat betina.

Karakter morfometrik ikan sidat pada data berperan sebagai variabel independent atau variabel bebas sedangkan jenis kelamin ikan sidat berperan sebagai variabel dependen atau variabel terikat pada data penelitian. Data tersebut ditabulasikan dalam bentuk tabel, diuji pengujian asumsi klasik, dan diolah secara statistika. Berdasarkan hasil uji asumsi klasik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa variabel data yang digunakan tidak menunjukkan gejala abnormal dan memenuhi persyaratan pada setiap pengujiannya. Oleh karenanya, data morfometrik tersebut dapat dilanjutkan untuk pengujian regresi linier berganda.

Berdasarkan alat analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis regresi berganda, diperoleh hasil dengan bantuan *software* IBM SPSS 25 yang kemudian telah disederhanakan (Tabel 2.). Berdasarkan hasil rekapitulasi pada tabel 2 maka dapat diketahui persamaan regresi adalah sebagai berikut: $Y = 0,267 - 0,003X_1 - 0,069X_2 + 0,051X_3 + 0,020X_4 + 0,016X_5 + 0,089X_6 - 0,004X_7 + 0,106X_8 + 0,067X_9 + 0,042X_{10} - 0,293X_{11} - 0,227X_{12} - 0,247X_{13} + 0,354X_{14}$

Jumlah ikan sidat (*Anguilla* spp.) yang diukur selama penelitian adalah sebanyak 195 ekor. Terdiri dari 31 ekor jantan dengan kisaran panjang 25,42 cm-46,283 cm dan kisaran berat 26,4 g-153,6 g. 26 ekor ikan sidat betina dengan kisaran panjang 25,07 cm-57,07 cm dan kisaran berat 28,1 g-290,6 g. Dan 138 ekor ikan sidat yang tidak diketahui jenis kelaminnya (*undifferentiate*) dengan kisaran panjang 8 cm-24,9 cm dan kisaran berat 0,6 g-24,1 g. Data sampel ikan sidat yang diperoleh kemudian diolah menggunakan bantuan *software Microsoft Excel* sehingga diperoleh hasil analisis hubungan panjang-berat ikan sidat. Hasil analisis hubungan panjang dan berat tubuh ikan sidat dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil analisis hubungan panjang dan berat sampel sidat secara keseluruhan diperoleh persamaan regresi $y=3,194x-7,1442$ dengan nilai $a=0,0008$ ($W=0,0008L^{3,194}$) dan nilai $b=3,194$. Pada sampel sidat jantan diperoleh persamaan $y = 3,2671x-7,3622$ dengan nilai $a=0,0006$ ($W=0,0006L^{3,2671}$) dan nilai $b=3,2671$. Pada sampel sidat betina diperoleh persamaan $y=2,8471x-5,8951$ dengan nilai $a=0,0028$ ($W=0,0028L^{2,8471}$) dan nilai $b=2,8471$. pada sampel sidat *Undifferentiated* diperoleh persamaan $y=3,2671x-7,3622$ dengan nilai $a=0,0009$ ($W=0,0009L^{3,1327}$) dan nilai $b=3,1327$.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi

Variabel	Koefisien Regresi	t_{hitung}	Sig.
Konstanta	0,267	0,595	0,555
W	-0,003	-1,041	0,304
TL	-0,069	-1,270	0,211
LA	0,051	0,704	0,486
LD	0,020	0,308	0,760
PA	0,016	0,214	0,831
TR	0,089	4,393	0,000
PD	-0,004	-0,135	0,893
HL	0,106	2,411	0,020
PDH	0,067	1,808	0,078
AD	0,042	0,486	0,629
WM	-0,293	-1,813	0,077
LM	0,227	1,463	0,151
PE	-0,247	-2,805	0,008
LJ	0,354	4,160	0,000

Keterangan: W: *weight*; TL: *Total Length*; LA: *Length of Anal Fin*; LD: *Length of Dorsal Fin*; PA: *Pre Anal*; TR: *Trunk*; PD: *Pre Dorsal*; HL: *Head Length*; PDH: *Pre Dorsal Head*; AD: *Ano Dorsal*; WM: *Width of Mouth*; LM: *Length of Mouth*; PE: *Protuding Eyes*; LJ: *Lower Jaw*.

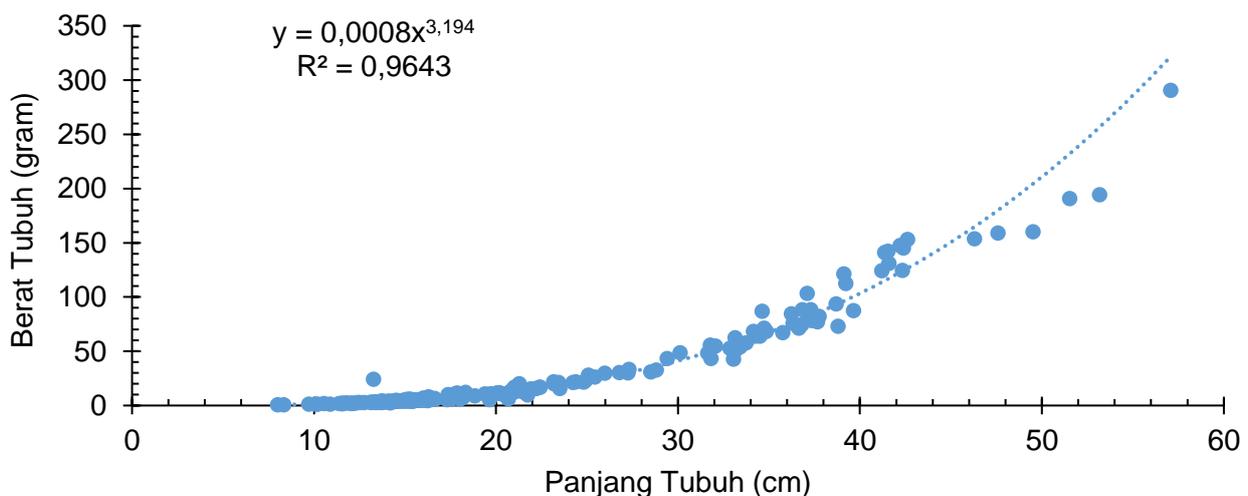
Tabel 3. Hasil Analisis Hubungan Panjang dan Berat Tubuh Ikan Sidat (*Anguilla* spp.)

Parameter	Ikan Sidat (<i>Anguilla</i> spp.)			
	Jumlah Total	Jantan	Betina	<i>Undifferentiated</i>
Panjang total (cm)	8-57,07	25,42-46,283	25,07-57,07	8-24,9
Berat total (g)	0,6-290,6	26,4-153,6	28,1-290,6	0,6-24,1
Koefisien determinasi (R ²)	0,964	0,903	0,957	0,816
Koefisien korelasi (r)	0,933	0,935	0,967	0,869
Nilai b	3,194	3,267	2,847	3,133
Pola pertumbuhan	Allometrik positif	Allometrik positif	Allometrik negatif	Allometrik positif

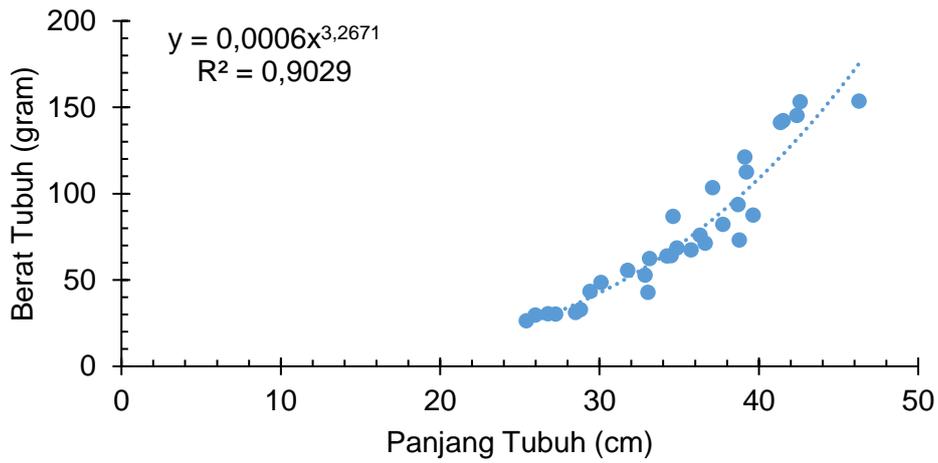
Hasil serupa terjadi pada penelitian Boulenger *et al.* (2014), yang dilakukan di Eropa, diperoleh nilai $a=0,005-0,0242$ dengan nilai $b=2,446-3,326$ pada keseluruhan data. Nilai $a=0,0004-0,0175$, dengan nilai $b=2,348-3,405$ pada sampel jantan, dan pada sampel betina didapatkan nilai $a=0,0001-0,0123$ dengan nilai $b=2,507-3,670$. Namun hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian Ahmad (2016), yang dilakukan di perairan pulau Halmahera, Maluku Utara didapatkan nilai $a=0,401$ dengan nilai $b=1,187$. Adanya perbedaan dalam hasil hubungan panjang dan berat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keturunan, usia, jenis kelamin, kesehatan ikan, musim, ketersediaan pakan, parasite, dan teknik sampling (Ilhan *et al.*, 2020; Fi Ahlina *et al.*, 2016). Selain itu, faktor seperti tipe perairan, kualitas air, atau kepadatan habitat juga dapat mempengaruhi hasil hubungan panjang dan berat ikan (Robinet dan Feunteun, 2002; Acou *et al.*, 2008).

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa pola pertumbuhan sidat secara keseluruhan merupakan pola pertumbuhan allometrik positif terkecuali pada sampel betina, dimana dimana pertumbuhan panjang lebih lambat daripada pertumbuhan berat. Berbeda dengan sebelumnya, ikan sidat betina memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif dengan nilai *slope* $b < 3$ sebesar 2,8471 yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat. Hasil tersebut dapat terjadi dikarenakan laju pertumbuhan ikan sidat betina memiliki pengaruh terhadap proses pematangan gonadnya. Proses reproduksi pada ikan membutuhkan energi dalam jumlah yang banyak mengakibatkan pola pertumbuhan berfokus pada penambahan berat tubuh ikan tersebut. Namun lain halnya pada ikan sidat, kelompok *semelparous* seperti ikan sidat dapat mengabaikan biaya reproduksi sehingga pola pertumbuhan dapat difokuskan dan dioptimalkan pada ukuran tubuh mereka seperti yang diwujudkan dalam teori pemaksimalan ukuran (Helfman *et al.*, 1987).

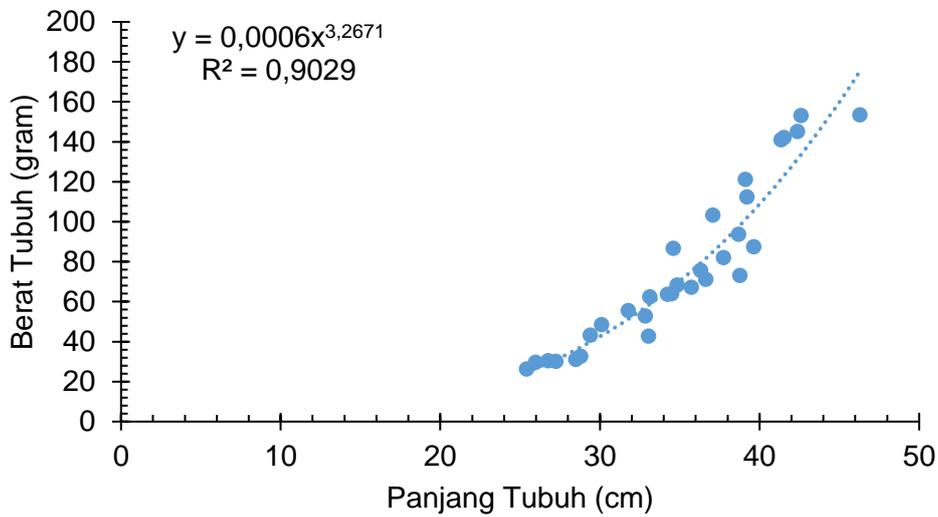
Hasil analisis diperoleh nilai koefisien korelasi (r) dan nilai koefisien diterminasi (R^2) pada sampel ikan sidat. Nilai r untuk hubungan panjang berat keseluruhan ikan sidat termasuk korelasi sangat kuat (0,933). Pada sampel ikan sidat jantan dan ikan sidat betina nilai r yang diperoleh termasuk korelasi sangat kuat (0,935; 0,967) dan pada sampel ikan yang belum teridentifikasi jenis kelaminnya nilai r yang diperoleh termasuk kuat (0,869). Tingginya nilai korelasi yang diperoleh dari analisis hubungan panjang-berat ikan sidat menyatakan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara panjang ikan dan berat ikan (Muchlisin *et al.*, 2014). Apabila nilai r mendekati 1 maka terdapat hubungan yang kuat antara kedua variabel (Bidawi *et al.*, 2017). Nilai koefisien diterminasi (R^2) tertinggi terdapat pada sampel sidat betina dengan nilai sebesar 0,957 atau 95,7% dan nilai koefisien diterminasi (R^2) terendah pada sampel sidat *Undifferentiated* dengan nilai sebesar 0,816 atau 81,6%. Nilai tersebut berarti 81,6%-95,7% penambahan berat pada sampel sidat terjadi dikarenakan penambahan panjang tubuh sidat tersebut, sedangkan sisanya terjadi karena faktor lain seperti tingkat pertumbuhan, habitat atau preferensi makanan.



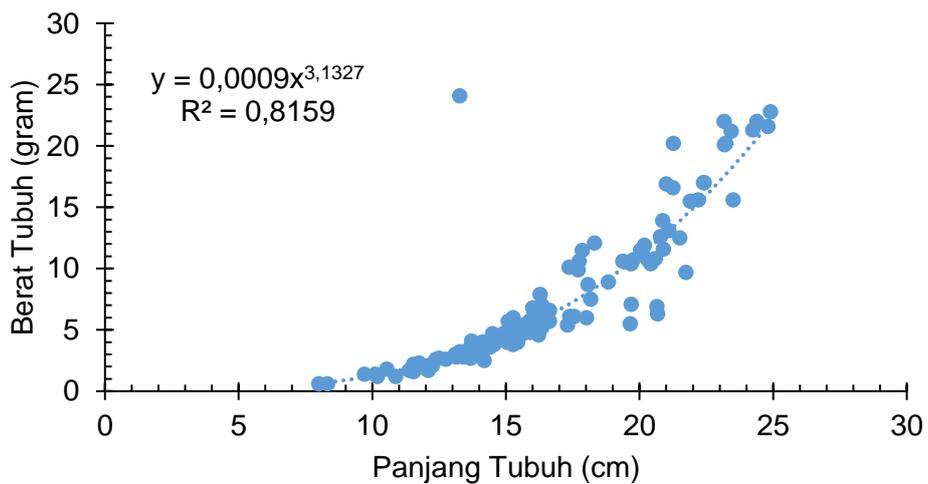
Gambar 5. Hubungan Panjang-Berat keseluruhan ikan sidat (*Anguilla* spp.) yang diperoleh di perairan Nusawungu.



Sampel jantan



Sampel betina



Sampel Undifferentiated

Gambar 6. Hubungan Panjang-Berat ikan sidat (*Anguilla* spp.) yang diperoleh di perairan Nusawungu.

KESIMPULAN

Karakter morfologi yang menjadi dimorfisme seksual pada ikan sidat berupa panjang kepala (*head length*, HL), panjang batang tubuh (*length of trunk*, TR), mata menonjol (*protruding eyes*, PE), dan rahang bawah (*lower jaw*, LJ) dimana karakter tersebut memiliki pengaruh signifikan terhadap penentuan jenis kelamin sidat. Hubungan panjang berat ikan sidat memiliki persamaan $W=0,0008L^{3,194}$ dengan nilai *slope* $b>3$ (allometrik positif). Nilai *r* yang diperoleh sebesar 0,933 dengan nilai R^2 sebesar 0,964 atau 96,4%. Tingginya nilai korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara panjang ikan dan berat ikan serta 96,4% penambahan berat pada sampel sidat terjadi dikarenakan penambahan panjang tubuh sidat tersebut, sedangkan sisanya terjadi karena faktor lain seperti tingkat pertumbuhan, habitat atau preferensi makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acou, A., Robinet, T., Lance, E., Gerard, C., Mounaix, B., Brient, L., Le Rouzic, B., & Feunteun, E. 2008. Evidence of Silver Eels Contamination by microcystin-LR at The Onset of Their Seaward Migration: What Consequences for Breeding Potential?. *Journal of Fish Biology*, 72(3):753–762. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2007.01726.x
- Ahlina, H.F., Sudrajat, A.O., Budiardi, T., & Affandi, R. 2016. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor* McClelland 1844) yang Diinduksi Secara Hormonal. *Perikanan & Lingkungan*, 5(1): 7–11.
- Ahmad, K. 2016. Karakter Morfometrik Ikan Sidat di Beberapa Perairan Pulau Halmahera, Maluku Utara. *Jurnal Techno*, 5(1):8–14.
- Aoyama, J., Nishida, M., & Tsukamoto, K. 2001. Molecular Phylogeny and Evolution of The Freshwater Eel, genus *Anguilla*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 20(3):450–459. DOI:10.1006/mpev.2001.0959
- Baskoro, M.S., Purbayanto, A., Haluan, J., I Nyoman S., Naitja., Sulitono., Affandi, R., Sumantadinata, K., Zairin, Jr.M., Pasaribu, F.H., Hardjito, L., Nurjanah., & Jaya, I. 2016. Pengembangan Teknologi Perikanan dan Kelautan untuk Memperkuat Ketahanan Pangan serta Memacu Perekonomian Nasional secara Berkelanjutan. IPB Press, Bogor., 398 hlm.
- Batubara, A.S., Nur, F.M., Perdana, A.W., Syahril, A., & Muchlisin, Z.A. 2021. Morphometric Variations of Tropical Eel *Anguilla bicolor* (McClelland, 1844) Harvested from Different Locations within Aceh waters, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 674(1): 012111. DOI:10.1088/1755-1315/674/1/012111
- Bidawi, B.M., Desrita, D., & Yunasfi, Y. 2017. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belodok (Famili: Gobiidae) pada Ekosistem Mangrove Di Desa Pulau Sembilan Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara. *Depik*, 6(3):228–234. DOI:10.13170/depik.6.3.7029
- Boulenger, C., Acou, A., Trancart, T., Crivelli, A.J., & Feunteun, E. 2015. Length-Weight Relationships of The Silver European Eel, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758), across Its Geographic Range. *Journal of Applied Ichthyology*, 31(2):427–430. DOI:10.1111/jai.12685
- Effendie, M.I. 1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hal.
- Fahmi, M.R., & Hirnawati, R. 2010. Keragaman Ikan Sidat Tropis (*Anguilla* sp.) di Perairan Sungai Cimandiri, Pelabuhan Ratu, Sukabumi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 8:1–23.
- Fuadi, Z., Dewiyanti, I., & Purnawan, S. 2016. Hubungan Panjang Berat Ikan yang Tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh, 1(8):169–176.
- Helfman, G.S., Facey, D.J., Hales, J.L.S., & Bozeman, J.E.L. 1987. Reproductive ecology of the American eel. *American Fisheries Society Symposium*, 1:42–56.
- Holmgren, K., & Wickström, H. 1993. Sex Dimorphism in Cultured Eels (*Anguilla anguilla* L.). *Nordic Journal of Freshwater Research*, 68: 80-90.
- Ilhan, A., Ilhan, D., & Hamed, R. 2020. Comparisons of Morphometric Characteristics and Length-Weight Relationship of European Eel (*Anguilla Anguilla* L., 1758) in Turkish Inland Waters. *Egyptian Journal of Zoology*, 74(74):13–21. DOI:10.21608/ejz.2020.29177.1030
- Kusumastuti, A., Khoiron, A.M., & Achmadi, T.A. 2020. Metode Penelitian Kuantitatif. Deepublish.

- Leander, N.J., Shen, K.N., Chen, R.T., & Tzeng, W.N. 2012. Species Composition and Seasonal Occurrence of Recruiting Glass Eels (*Anguilla* spp.) in the Hsiukuluan River, Eastern Taiwan. *Zoological Studies*, 51(1): 59–71.
- Mardiatmoko, G. 2020. Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda. *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 14(3):333–342. DOI:10.30598/barekengvol14iss3pp333-342
- McCombe, P.A., & Greer, J.M. 2013. Sexual Dimorphism in the Immune System. In *The Autoimmune Diseases*. DOI:10.1016/B978-0-12-384929-8.00024-1
- Ningsih, S., & Dukalang, H.H. 2019. Penerapan Metode Suksesif Interval pada Analisis Regresi Linier Berganda. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(1):43–53. DOI:10.34312/jjom.v1i1.1742
- Reselta, S., Hartono, D., & Purnama, D. 2021. Analisis Jenis Makanan Ikan Sidat (*Anguilla* Spp.) di Sungai Air Manna Bengkulu Selatan. *Scientific Timeline*, 1(1):36-45.
- Robinet, T., & Feunteun, E. 2002. Sublethal Effects of Exposure to Chemical Compounds: A Cause for the Decline in Atlantic Eels?. *Ecotoxicology*, 11(4):265–277. DOI: 10.1023/A:1016352305 382
- Taufiq-Spj, N., Hutabarat, J., Trianto, A., Sugianto, D.N., Santosa, G.W., Pratikto, I., Ario, R., Indarjo, A., & Suryono, S., 2021. May. Morphometric Distribution of Java Eel *Anguilla* sp. Caught from Different Estuaries of Central Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1):012042.
- Tesch, F.W., Bartsch, P., Berg, R., Gabriel, O., Henderonn, I.W., Kamastra, A., Kloppmann, M., Reimer, L.W., Soffker, K., & Wirth, T. 2003. The Eel. White RJ.
- Tjakrawidjaja, A.H. 2012. Dimorfisme Seksual Dan Nisbah Kelamin Ikan Arwana (*Scleropages* spp.) [Sexual dimorphism and sex ratio and of asian arwana (*Scleropages* spp.). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(2):115–119.
- Verreycken, H., Van Thuyne, G., & Belpaire, C. 2011. Length-Weight Relationships of 40 Freshwater Fish Species from Two Decades of Monitoring in Flanders (Belgium). *Journal of Applied Ichthyology*, 27(6):1416–1421. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2011.01815.x
- Watanabe, S., Aoyama, J., & Tsukamoto, K. 2004. Reexamination of Ege's (1939) use of taxonomic characters of the genus *Anguilla*. *Bulletin of Marine Science*, 74(2):337–351.