

## Sebaran Ikan Sidat (Ikan Katadromus) di Perairan Sungai Lorok Ngadirojo, Kabupaten Pacitan, Jawa Timur

Muhammad Arif Romadhi\*, Agus Indarjo, Chrisna Adhi Suryono, Nur Taufiq-Spj

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof.H.Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

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

**ABSTRAK:** Ikan sidat *Anguilla* sp. merupakan kategori ikan yang bermigrasi secara katadromous, artinya ikan sidat mengawali hidup di laut yang bermigrasi ke perairan tawar untuk tumbuh menjadi sidat dewasa dan kembali ke laut untuk melakukan pemijahan (*spawning migration*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasifikasi jenis dan ukuran panjang kelompok sebaran ikan Sidat di Perairan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan. Penentuan kelompok menggunakan metode morfometrik dan jenis sampel menggunakan A/D%. Hasil menunjukkan distribusi ikan sidat yang ditemukan di Muara Sungai Lorok terdapat dua spesies, yaitu *Anguilla bicolor* dan *Anguilla marmorata*. Frekuensi ukuran panjang distribusi benih ikan sidat (*glass eel*) kisaran ukuran panjang total 4,8 cm hingga 7,56 cm dengan rata – rata  $6,0\pm 0,9$  hingga dan Sedangkan ukuran panjang distribusi sidat muda (*yellow eel*) kisaran ukuran panjang 37,98 cm hingga 48,0 cm dengan rata – rata  $43,2\pm 3,1$ . Analisis uji beda mendapatkan nilai signifikansi ( $p= 0,00<0,01$ ) maka adanya perbedaan ukuran panjang antara stasiun di aliran Sungai Lorok.

**Kata kunci:** Ikan sidat; katadromus migrasi; Ukuran panjang; Kabupaten Pacitan

### *The Distribution of Eel (Cathadromous Fish) in Lorok Estuary Ngadirojo Waters, Pacitan, East Java*

**ABSTRACT:** *Freshwater eels Anguilla sp. is a category of fish that cathadromous migrate, that eel fish begin to live in the sea that migrates to fresh waters to grow into adult eels and returns to the sea to spawning migration. This study aims to classify the type and size of the length of the Eel fish distribution group in Ngadirojo Waters, Pacitan Regency. This study aims to classify the type and size of the length of the Eel fish distribution group in Ngadirojo Waters, Pacitan Regency. Group determination using morphometric methods and sample types using A/D%. The results showed that the distribution of eel fish found in the Lorok River was two species, namely Anguilla bicolor and Anguilla marmorata. The frequency of the length distribution of glass eel seeds (glass eel) ranges in total length from 4.8 cm to 7.56 cm with an average of  $6.0\pm 0.9$  to and. 37.98 cm to 48.0 cm with an average of  $43.2\pm 3.1$ . The analysis of the difference test got a significance value of ( $p= 0,00<0,01$ ), so there is a difference in length between stations in the Lorok River flow.*

**Keywords:** Eel fish; Cathadromous migration; Long siz; Pacitan Regency

## PENDAHULUAN

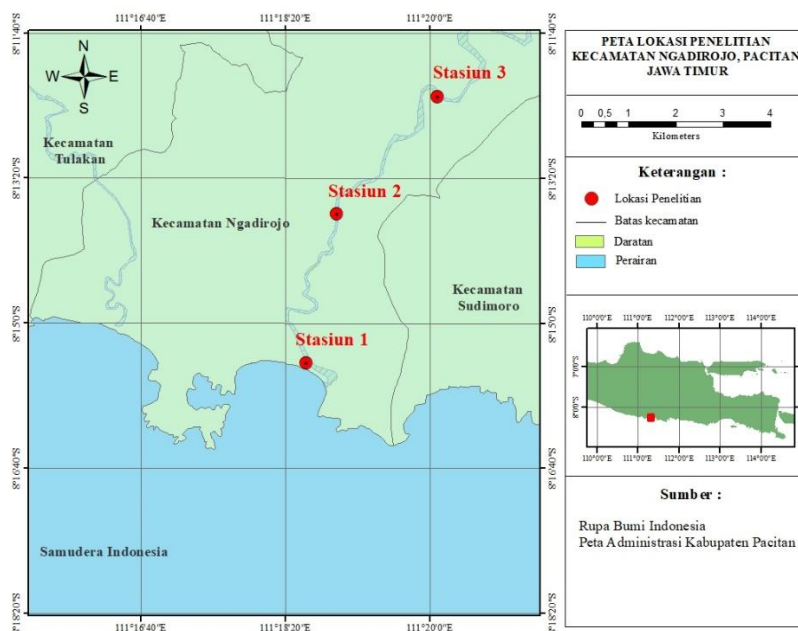
Ikan sidat (*Anguilla* sp.) merupakan kategori ikan yang bermigrasi secara katadromous, artinya ikan sidat mengawali hidup di laut yang bermigrasi ke perairan tawar untuk tumbuh menjadi sidat dewasa dan kembali ke laut untuk melakukan pemijahan (Jellyman dan Tsukamoto, 2005). Siklus hidup ikan sidat umumnya terdiri dari lima stadia, yaitu larva (*leptocephalus*), benih ikan sidat (*glass eel*), ikan sidat berpigmen (*elver*), sidat muda (*yellow eel*) dan sidat dewasa (*silver eel*). *Leptocephalus* merupakan fase larva secara pasif berenang terbawa arus menuju pantai kemudian bermetamorfosis menjadi benih ikan sidat serta melakukan beruaya ke sungai dan bermigrasi ke hulu sebagai ikan sidat berpigmen. Fase ini ikan sidat akan bertumbuh menjadi sidat muda dan

mengalami pematangan gonad sebagai sidat dewasa, selanjutnya melakukan migrasi ke hilir untuk melakukan pemijahan di laut (Tesch, 2003). Distribusi ikan sidat tersebar di wilayah sub-tropis dan tropis sebanyak 19 spesies (van Ginneken dan Maes, 2005). Penyebaran ikan sidat di Indonesia terdapat tujuh spesies, yaitu *A. marmorata*, *A. celebesensis*, *A. borneensis*, *A. bicolor bicolor*, *A. bicolor pacifica*, *A. interioris* and *A. nebulosa* (Arai, 2022; Fahmi, 2015).

Distribusi benih ikan sidat banyak ditemukan di muara – muara sungai yang menghadap laut (White dan Knights, 1997). Kondisi tersebut mengidentifikasi bahwa ekosistem sungai berperan sebagai akses keluar masuk ikan sidat sehingga muara sungai menjadi awal pergerakan ikan sidat beruaya dari hilir ke hulu sungai (Aoyama *et al.*, 2003). Perairan Pacitan merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi dan aktivitas penangkapan ikan sidat. Aliran Sungai Lorok bermuara ke Samudera Hindia yang memiliki potensi distribusi ikan sidat tropis. Perairan pesisir selatan Pulau Jawa memiliki potensi distribusi ikan sidat tropis, seperti pesisir di Jawa Barat dan perairan selatan Jawa Tengah didominasi jenis *Anguilla marmorata* dan *Anguilla bicolor bicolor* (Taufiq-Spj *et al.*, 2016). Penelitian mengenai jenis ikan sidat di wilayah selatan Jawa Tengah telah dilakukan yang berdistibusi jenis *A. bicolor* dan *A. marmorata* dengan melakukan identifikasi sampel ikan sidat menggunakan pengukuran morfometrik dan pengamatan nilai anadorsal (A/D%) (Taufiq-Spj *et al.*, 2021). Pemetaan ruaya benih ikan sidat tropis yang dilakukan di aliran Sungai Cikaso, Sukabumi ruaya ikan sidat bermula pada muara sungai yang ditemukan kelompok benih ikan sidat (*glass eel*), *elver*, sidat muda dan sidat dewasa (Sugianti *et al.*, 2020). Penelitian terkait ikan sidat di Perairan Pacitan cenderung sedikit, sehingga informasi mengenai distribusi ikan sidat di lokasi ini belum banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dua spesies dan ukuran panjang kelompok sebaran ikan Sidat di Perairan Ngadirojo, Kabupaten Pacitan.

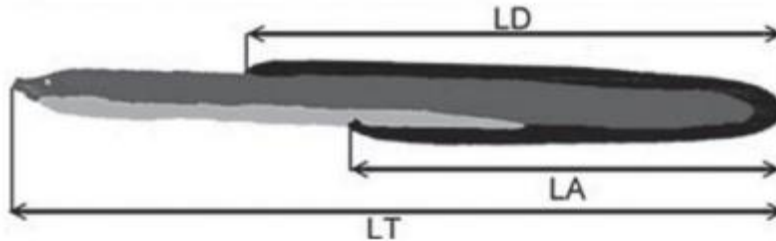
## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 di Perairan Kecamatan Ngadirojo (Muara Sungai Lorok) Kabupaten Pacitan, Jawa Timur. Materi penelitian meliputi pengambilan sampel di lapangan dan pengamatan sebanyak 30 sampel. Pengambilan ikan sidat mengikuti kebiasaan nelayan setempat, sampel benih ikan sidat (*glass eel*) menggunakan jarig halus, sedangkan alat tangkap pengambilan sampel ikan sidat muda menggunakan bubu dan pancing gombyok (Sugianti *et al.*, 2020). Pengamatan sampel dilakukan dengan metode morfometrik pengukuran panjang menggunakan jangka sorong (*vernier caliper*) skala minimum 0,01 mm dan berat diukur dengan menggunakan timbangan digital.



**Gambar 1.** Titik Sampling Lokasi Penelitian di Perairan Muara Sungai Lorok Ngadirojo Kabupaten Pacitan

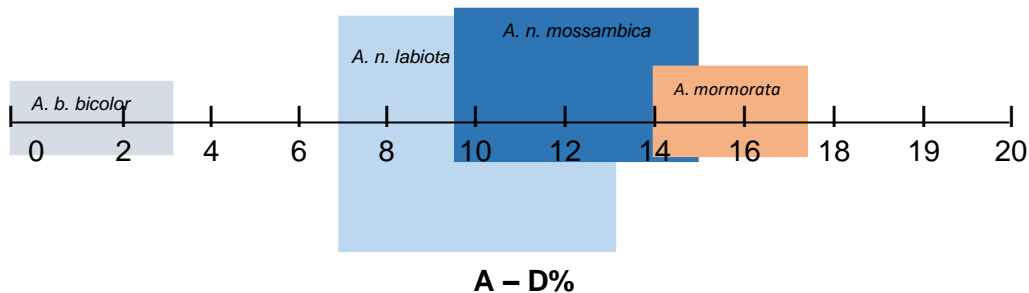
Klasifikasi sampel ikan sidat berupa tabel interval kisaran panjang dan grafik persebaran spesies berdasarkan kelompok. Pengamatan sampel ikan sidat dilakukan menggunakan metode morfometrik berupa pengukuran : panjang total (LT), panjang dorsal (LD), dan panjang anal (LA) (Fahmi dan Hirnawati, 2010; Taufiq-Spj *et al.*, 2021; Watanabe *et al.*, 2004).



**Gambar 2.** Pengukuran Panjang Ikan sidat (Fahmi dan Hirnawati, 2010).

Penentuan jenis ikan sidat berdasarkan pengukuran panjang total (LT), panjang dorsal (LD), panjang anal (LA) dan dilakukan perbandingan nilai anadorsal (A/D%) (Réveillac *et al.*, 2009), seperti persamaan berikut :

$$A/D\% = \frac{(LD - LA)}{LT} \times 100$$



**Gambar 3.** Penentuan spesies ikan sidat berdasarkan nilai (AD/TL)% (Watanabe *et al.*, 2008)

Analisis yang digunakan untuk mengetahui perbedaan ukuran panjang sampel ikan sidat pada setiap stasiun adalah menggunakan Uji ANOVA *One way*. Data diolah menggunakan *Software SPSS Versi 26*. Menurut Iswara (2009), tujuan dari Uji ANOVA adalah membandingkan ukuran panjang antar stasiun pengambilan sampel. Hipotesis dari Uji ANOVA menunjukkan ada atau tidak pengaruh variabel bebas dan variabel terikat. Nilai signifikan ( $p < 0,01$ ) menunjukkan perbedaan ukuran panjang kuat di setiap stasiun. Jika nilai signifikan ( $p > 0,01$ ) menunjukkan perbedaan ukuran panjang lemah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi ikan sidat yang ditemukan di Sungai Lorok terdapat dua spesies, yaitu *A. bicolor* dan *A. marmorata*. Pergerakan benih ikan Sidat pada aliran Sungai Lorok diawali dari muara sungai, kemudian beruya ke arah hulu sungai. Berdasarkan pengamatan klasifikasi 30 sampel menunjukkan keberadaan kelompok benih ikan sidat (*glass eel*) dan sidat muda (*yellow eel*). Analisis secara morfologi pada ikan Sidat muda dapat dibedakan berdasarkan pola atau corak kulit serta tipe dan panjang sirip. *A. bicolor* mempunyai kulit tidak berpola (polos) dengan sirip pendek (*short finned*), sedangkan *A. marmorata* mempunyai kulit berpola (belang – belang) dengan sirip panjang

(*long finned*) (Silfvergrip, 2009). Spesies *A. bicolor* dan *A. marmorata* merupakan jenis yang sering ditemukan di sepanjang pesisir selatan Pulau Sumatera dan selatan Pulau Jawa, distribusi jenis ini melakukan pemijahan di Samudera Hindia (Fahmi, 2015).

Hasil pengukuran morfometrik terhadap sampel ikan sidat yang didapatkan pada muara sungai menunjukkan kelompok benih sidat (*glass eel*) bejenis *A. bicolor* dengan memiliki rata rata panjang 5,2 cm dan anadorsal (AD/TL%) sebesar 2,44%. Pengamatan sampel ikan sidat pada stasiun 4 ditemukan benih ikan sidat (*glass eel*) dengan kisaran panjang 5,6 – 7,56 cm dan terdapat dua spesies. *A. bicolor* dengan nilai anadorsal (AD/TL%) sebesar 3,45% dan spesies *A. marmorata* dengan nilai anadorsal (AD/TL%) sebesar 13,82%. Sedangkan pengamatan pada sidat muda (*yellow eel*) dengan kisaran panjang 37,98 – 48,0 cm meliputi nilai anadorsal (AD/TL%) pada spesies *A. bicolor* sebesar 2,39%, sedangkan nilai rata – rata nilai spesies *A. marmorata* sebesar 14,86%. Nilai anadorsal kisaran 0–3 menunjukkan jenis *A. bicolor*, 13–17 menunjukkan jenis *A. marmorata* (Watanabe *et al.*, 2004).

Hasil pengamatan parameter kualitas air di Sungai Lorok yang habitat ruaya ikan sidat disajikan Tabel 2. Suhu air antara 27,1–32,5 °C; pH diantara 8,0–8,5; oksigen terlarut di antara 8,4–8,8 mg/L dan setiap stasiun memiliki nilai salinitas 0 ppt. Salah satu parameter kualitas air yang menjadi kunci kehidupan ikan sidat adalah salinitas, kemampuan benih ikan sidat akan berkurang saat memasuki air perairan tawar pada kelompok ikan sidat berpigmen (Jellyman *et al.*, 2002). Salinitas di setiap stasiun memiliki nilai yang sama, menandakan kondisi perairan tawar. Ikan sidat tropis seperti *A. bicolor* dan *A. marmorata* mempunyai toleransi suhu yang tinggi dan daya toleransi akan meningkat sejalan dengan pertumbuhan (Edeline *et al.*, 2006).

Hasil pengamatan pada ikan sidat sebanyak 20 sampel terklasifikasi kategori benih ikan sidat (*glass eel*) yang terdapat di stasiun 1 dan stasiun 2. *Glass eel* memiliki morfologi tubuh yang masih transparan seperti kaca dan belum mengalami perkembangan pigmentasi tubuh secara sempurna (Edeline *et al.*, 2006). Ukuran panjang sampel benih ikan sidat (*glass eel*) yang didapatkan kisaran 4,8–7,56 cm. Sedangkan sebanyak 10 sampel sidat muda yang terdapat di stasiun 3 yang memiliki ukuran panjang sampel ikan sidat muda yang didapatkan kisaran 37,98–48,0 cm. Ciri ikan sidat muda telah tumbuh pigmentasi secara sempurna, mempunyai warna punggung kelabu, cokelat atau kuning – kuning (Tesch, 2003).

Distribusi ukuran panjang sampel benih ikan sidat (*glass eel*) yang diamati jenis *A. bicolor* maupun *A. marmorata* memiliki kisaran ukuran panjang total 4,8 cm hingga 7,56 cm dengan rata – rata 6,0±0,9. Sedangkan ukuran panjang sampel ikan muda yang diamati jenis *A. bicolor* maupun *A. marmorata* memiliki kisaran ukuran panjang 37,98 cm hingga 48,0 cm dengan rata – rata 43,2±3,1. Benih ikan sidat kisaran panjang rata-rata 5–7 cm dan bobot 0,17–21 g, ikan sidat berpigmen kisaran panjang 9–11 dengan bobot 2,8–3,2 g dan sidat muda memiliki panjang tubuh ±40 cm (Arai dan Kadir, 2017; Watanabe *et al.*, 2008).

**Tabel 1.** Distribusi Ikan Sidat di Perairan Muara Sungai Lorok, Ngadirojo Kabupaten Pacitan

Jenis	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 2	
	TL	A/D%	TL	A/D%	TL	A/D%
<i>Anguilla bicolor</i>	5,2	2,44	6,77	3,45	41,78	2,73
<i>Anguilla marmorata</i>			6,53	14,22	46,66	14,86

**Tabel 2.** Paramater Lingkungan Ikan Sidat di Perairan Muara Sungai Lorok Ngadirojo Kabupaten Pacitan

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	30	32,5	27,1
Salinitas (ppt)	0	0	0
Oksigen terlarut (mg/L)	8,4	8,4	8,5
pH	8,3	8,4	8,5

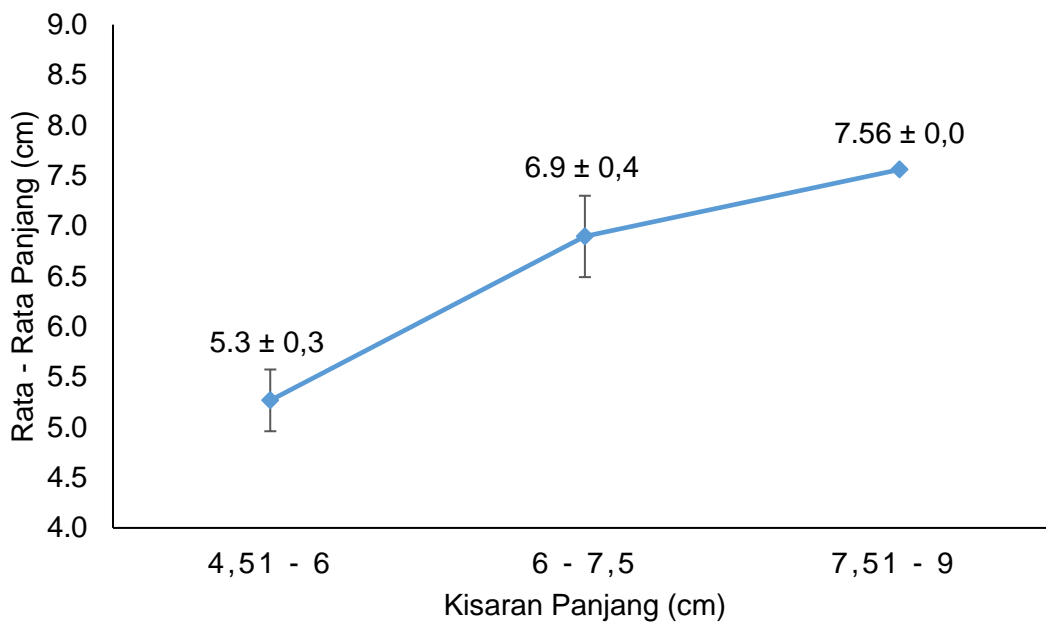
**Tabel 3.** Ukuran Panjang Sampel *Glass eel* di Perairan Muara Sungai Lorok Ngadirojo Kabupaten Pacitan

Ukuran panjang (cm)	Panjang total (cm)		
	<i>Anguilla bicolor</i>	<i>Anguilla marmorata</i>	
4,51 - 6	4,8		
	4,81		
	4,9		
	5,18		
	5,185		
	5,215		
	5,3		
	5,45		
	5,56		
			5,65
6 - 7,5	5,6		
	5,605		
	6,44		
			6,27
	6,77		
	7,18		
	7,185		
7,5 - 9	7,21		
	7,215		
			7,56

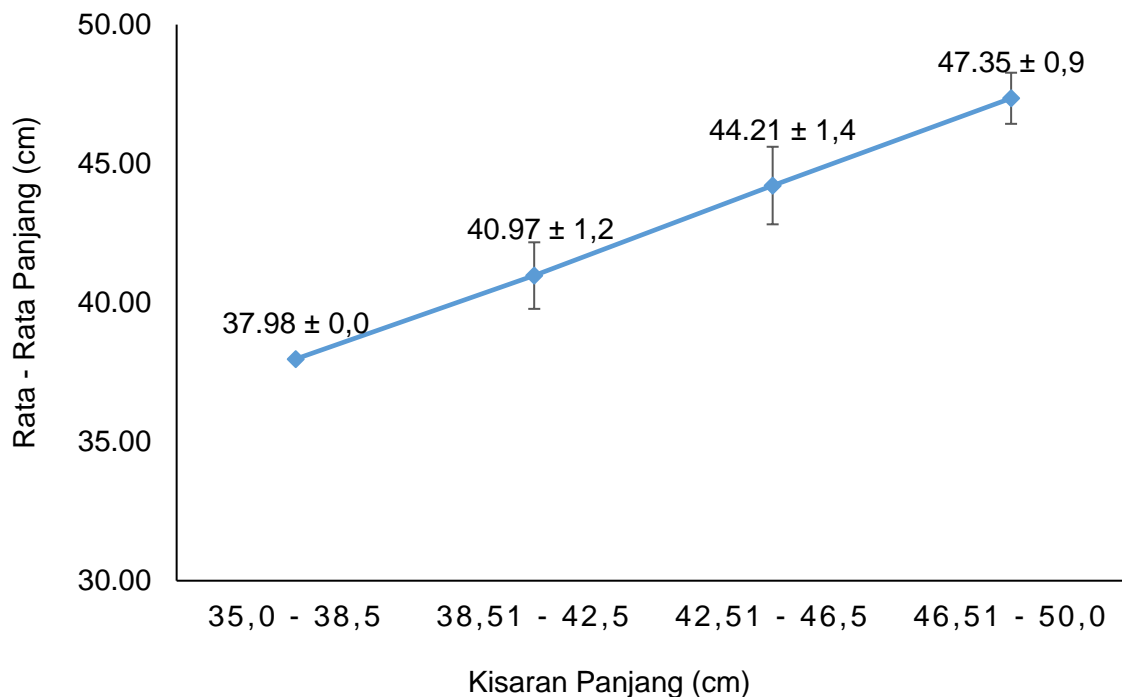
**Tabel 4.** Ukuran Panjang Sampel Sidat Muda di Perairan Muara Sungai Lorok Ngadirojo Pacitan

Ukuran panjang (cm)	Panjang total (cm)	
	<i>Anguilla bicolor</i>	<i>Anguilla marmorata</i>
35,0 - 38,5	37,98	
	39,61	
38,51 - 42,5	41,46	
	41,85	
42,51 - 46,5	42,47	
	43,70	
	45,3	
46,5 - 50,0		45,38
		46,7
		48,0

Hasil uji beda ukuran panjang menunjukkan perbedaan ukuran panjang sampel setiap stasiun dengan mendapatkan nilai ( $p = 0,00 < 0,01$ ), yang menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata perbedaan panjang antar stasiun pengamatan. Penelitian (Hakim *et al.*, 2015), melakukan *discriminant analysis* pada populasi *glass eel* yang menunjukkan perbedaan kelompok. Adanya perbedaan ukuran panjang terjadi dikarenakan beberapa faktor, diantaranya lokasi ruaya ikan sidat. Ikan sidat akan mengawali ruaya berawal dari muara dengan kelompok benih (*glass eel*) dan berubah menjadi ikan sidat berpigmen. Ikan sidat yang memasuki perairan tawar akan



**Gambar 4.** Ukuran Panjang Sampel benih ikan sidat (*Glass eel*) di Perairan Muara Sungai Lorok Ngadirojo Kabupaten Pacitan



**Gambar 5.** Ukuran Panjang Ikan Sidat Muda (*yellow eel*) di Perairan Muara Sungai Lorok Ngadirojo Kabupaten Pacitan

menghabiskan sebagian besar hidupnya (5–25 tahun) sebelum berubah menjadi ikan sidat muda dan ikan sidat dewasa (Cresci *et al.*, 2019). Benih ikan sidat ditemukan di stasiun 1 yang berada di muara sungai dan stasiun 2 yang berjarak ± 4,8 km dari muara sungai. Nilai parameter lingkungan salinitas pada setiap stasiun 0 ppm. Muara sungai menjadi pertemuan perairan tawar dan laut

sehingga bergantung pada kondisi lingkungan, benih ikan sidat dapat toleransi salinitas kisaran 0 – 5 (Haryono dan Wahyudewantoro, 2016). Ikan sidat tropis seperti jenis *A. bicolor* dan *A. marmorata* dapat hidup dalam kondisi salinitas yang bervariasi (Arai dan Chino, 2018). Proses ruaya benih sidat ke perairan tawar, suhu berpengaruh dalam aktivitas ikan sidat terkait dengan beruaya. Ikan sidat merupakan hewan yang cenderung aktif pada malam hari (nokturnal) cenderung rendah. Di lokasi tersebut ditemukan benih ikan sidat dan beberapa sampel terdapat pertumbuhan pigmen yang belum sempurna, hal ini diduga adanya transisi distribusi sidat berpigmen (*e/ver*). Ruaya *Glass eels* dapat terdistribusi sejauh 0-5 km dari muara sungai (Hakim *et al.*, 2019). Sedangkan pada stasiun 3 yang berjarak ±9,38 km terdapat ikan sidat muda (*yellow eel*). Fase sidat muda dan sidat dewasa ditemukan di sungai Cikaso, Sukabumi yang berjarak 9,4 hingga 13 km dari muara sungai (Sugianti *et al.*, 2020).

## KESIMPULAN

Distribusi ikan sidat yang ditemukan di Sungai Lorok terdapat dua spesies, yaitu *A. bicolor* dan *A. marmorata*. Jenis kelompok yang didapatkan terdiri dari *glass eel* dan Sidat Muda. Frekuensi ukuran panjang distribusi benih ikan sidat (*glass eel*) kisaran ukuran panjang total 4,8 cm hingga 7,56 cm dengan rata – rata  $6,0 \pm 0,9$  hingga dan Sedangkan ukuran panjang distribusi sidat muda (*yellow eel*) kisaran ukuran panjang 37,98 cm hingga 48,0 cm dengan rata – rata  $43,2 \pm 3,1$ . Analisis uji beda mendapatkan nilai signifikansi ( $p=0,00 < 0,01$ ) maka adanya perbedaan sangat nyata ukuran panjang antara stasiun di aliran Muara Sungai Lorok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aoyama, J.U.N., Wouthuyzen, S.A.M., Miller, M.J. & Inagaki, T. 2003. Short-Distance Spawning Migration of Tropical Freshwater Eels. 204(1):104–108.
- Arai, T. 2022. Migration ecology in the freshwater eels of the genus *Anguilla* Schrank, 1798. *Tropical Ecology*, p.1-6. DOI: 10.1007/s42965-021-00217-7
- Arai, T. & Chino, N. 2018. Opportunistic migration and habitat use of the giant mottled eel *Anguilla marmorata* (Teleostei: Elopomorpha). *Scientific Reports*, 8(1):1–10. DOI: 10.1038/s41598-018-24011-z
- Arai, T. & Kadir, S.R.A. 2017. Diversity, distribution and different habitat use among the tropical freshwater eels of genus *Anguilla*. *Scientific Reports*, 7(1):1–12. DOI: 10.1038/s41598-017-07837-x
- Cresci, A., Durif, C.M., Paris, C.B., Shema, S.D., Skiftesvik, A.B., & Browman, H.I. 2019. Glass eels (*Anguilla anguilla*) imprint the magnetic direction of tidal currents from their juvenile estuaries. *Communications Biology*, 2(1):1–8. DOI: 10.1038/s42003-019-0619-8
- Edeline, E., Lambert, P., Rigaud, C. & Elie, P. 2006. Effects of body condition and water temperature on *Anguilla anguilla* glass eel migratory behavior. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 331(2):217–225. DOI: 10.1016/J.JEMBE.2005.10.011
- Fahmi, M.R. 2015. Conservation of Genetic Tropical Fish Eel (*Anguilla* spp) Waters in Indonesia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 21(1):45–54.
- Fahmi, M. R. & Hirnawati, R. 2010. Keragaman ikan sidat tropis (*Anguilla* sp.) di Perairan Sungai Cimandiri, Pelabuhan Ratu, Sukabumi. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1–8hlm.
- Hakim, A.A., Kamal, M.M., Butet, N.A., & Affandi, R. 2019. Analisis Orde Sungai Dan Distribusi Stadia Sebagai Dasar Penentuan Daerah. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*, 3(1):1–9.
- Hakim, A.A., Kamal, M.M., Butet, N.A., Affandi, R.S., Sumber, P.S.P. & Pesisir, D. 2015. Species Composition Of Freshwater Eels ( *Anguilla* Spp .) In Eight Rivers Flowing To Palabuhanratu Bay , Sukabumi , Indonesia Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan , FPIK-IPB , Bogor I . PENDA. 7(2):573–586.
- Haryono, & Wahyudewantoro, G. 2016. Pemetaan Habitat Ruaya Benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) dan Potensinya di Pantai Selatan Jawa. *Omni-Akuatika*, 12(3):47–58.
- Jellyman, D.J., Chisnall, B.L., Sykes, J.R.E., & Bonnett, M.L. 2002. Variability in spatial and temporal

- abundance of glass eels (*Anguilla* spp.) in New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*. 36(3):511-517
- Jellyman, D. & Tsukamoto, K. 2005. Swimming depths of offshore migrating longfin eels *Anguilla dieffenbachii*. *Marine Ecology Progress Series*, 286(2002):261–267. DOI: 10.3354/meps286261
- Réveillac, É., Gagnaire, P.A., Lecomte-Finiger, R., Berrebi, P., Robinet, T., Valade, P. & Feunteun, É. 2009. Development of a key using morphological characters to distinguish south-western Indian Ocean anguillid glass eels. *Journal of Fish Biology*, 74(9), 2171–2177. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2009.02284.x
- Silfvergrip, A.M.C. 2009. CITES Identification Guide to the Freshwater eels (Anguillidae). *Swedish Environmental Protection Agency*, 5943:135. DOI: 10.13140/RG.2.1.4740.8400
- Sugianti, Y., Anwar Putri, M.R. & Purnamaningtyas, S.E. 2020. Spesies Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) dan Karakteristik Habitat Ruayanya di Sungai Cikaso, Sukabumi, Jawa Barat. *Limnotek: Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 27(1):39–54. DOI: 10.14203/limnotek.v27i1.329
- Taufiq-Spj, N., Hutabarat, J., Trianto, A., Sugianto, D.N., Santosa, G.W., Pratikto, I. & Suryono, S. 2016. Spesies Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) dan Karakteristik Habitat Ruayanya di Sungai Cikaso, Sukabumi, Jawa Barat. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 3(1):39–54. DOI: 10.14203/limnotek.v27i1.329
- Taufiq-Spj, N., Hutabarat, J., Trianto, A., Sugianto, D.N., Santosa, G.W., Pratikto, I., Suryono, S. 2021. Morphometric Distribution of Java Eel *Anguilla* sp. Caught from Different Estuaries of Central Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1):p. 012042. DOI: 10.1088/1755-1315/750/1/012042
- Tesch, F. 2003. The eel. In *Nature* (Vol. 15). DOI: 10.2307/1443633
- van Ginneken, V.J.T., & Maes, G.E. 2005. The European eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its lifecycle, evolution and reproduction: A literature review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 15(4):367–398. DOI: 10.1007/s11160-006-0005-8
- 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.
- Watanabe, S., Aoyama, J. & Tsukamoto, K. 2008. The use of morphological and molecular genetic variations to evaluate subspecies issues in the genus *Anguilla*. *Coastal Marine Science*, 32(1):19–29.
- White, E.M. & Knights, B. 1997. Environmental factors affecting migration of the European eel in the Rivers Severn and Avon, England. *Journal of Fish Biology*, 50(5):1104–1116. DOI: 10.1111/j.1095-8649.1997.tb01634.x