

**KOMPOSISI SPESIES IKAN SIDAT (*Anguilla* spp.) DI DELAPAN SUNGAI YANG BERMUARA KE TELUK PALABUHANRATU, SUKABUMI, INDONESIA**

***SPECIES COMPOSITION OF FRESHWATER EELS (*Anguilla* spp.) IN EIGHT RIVERS FLOWING TO PALABUHANRATU BAY, SUKABUMI, INDONESIA***

**Agus Alim Hakim<sup>1\*</sup>, M Mukhlis Kamal<sup>2</sup>, Nurlisa A Butet<sup>2</sup>, dan Ridwan Affandi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Sekolah Pascasarjana, P.S. Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Lautan, IPB, Bogor

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK-IPB, Bogor

\*E-mail: agusalimhakim0@gmail.com

**ABSTRACT**

*Freshwater eel (*Anguilla* spp.) is a catadromus fish that migrates from freshwater into seawater for spawning and return to freshwater during larvae stage to grow. The objective of this study was to determine species composition of tropical freshwater eels based on morphology collected from several rivers flowing in to the Palabuhan Ratu Bay. Young, adult, and glass eels were caught in August 2014 until Desember 2014. Glass eels were only caught in Cimandiri River. Freshwater eels were classified by ano-dorsal length (AD) divided by total length (TL), cluster analysis, and discriminant analysis based on morphometric data. The results showed different AD/TL of young and adult, i.e.,  $1.93 \pm 0.51$  for *A. bicolor bicolor*, and  $16.99 \pm 0.65$  for *A. marmorata*, and three different AD/TL of glass eels i.e.,  $1.72 \pm 1.05$  for *A. bicolor bicolor*,  $6.60 \pm 1.79$  for *A. nebulosa nebulosa*, and  $15.07 \pm 1.04$  for *A. marmorata*. Cluster analysis showed three groups of population characters of young and adult eels i.e. *A. bicolor bicolor* (2 groups) and *A. marmorata* (1 group). Discriminant analysis showed three groups of glass eels population i.e., *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, and *A. marmorata*. Morphological identification showed that young and adult eels in Cibareno and Citepus rivers had two species i.e., *A. bicolor bicolor* and *A. marmorata*. Glass eels from Cimandiri river had three species i.e., *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, and *A. marmorata*. *A. bicolor bicolor* was found in each rivers and as a dominant species in Palabuhan Ratu Bay.*

**Keywords:** *A. bicolor bicolor*, *A. marmorata*, *A. nebulosa nebulosa*, species composition

**ABSTRAK**

Ikan sidat (*Anguilla* spp.) adalah ikan katadromus di mana ikan dewasa bermigrasi dari air tawar ke laut untuk pemijahan dan larva akan kembali ke air tawar untuk tumbuh. Penelitian ini bertujuan menyelidiki komposisi spesies ikan sidat tropis berbasis morfologi yang dikumpulkan dari beberapa sungai yang mengalir ke Teluk Palabuhan Ratu, Indonesia. Ikan sidat muda, dewasa, dan *glass eels* ditangkap pada bulan Agustus 2014 hingga Desember 2014. *Glass eels* hanya ditangkap dari Sungai Cimandiri. Ikan sidat diklasifikasikan berdasarkan nilai ano-dorsal dibagi dengan panjang total (AD/TL), *cluster analysis* dan *discriminant analysis* yang dibuat berdasarkan data morfometrik. Hasil penelitian menunjukkan dua nilai AD/TL yang berbeda dari sidat muda dan dewasa yaitu *A. bicolor bicolor* ( $1,93 \pm 0,51$ ) dan *A. marmorata* ( $16,99 \pm 0,65$ ), dan tiga nilai AD/TL yang berbeda dari *glass eels* yaitu *A. bicolor bicolor* ( $1,72 \pm 1,05$ ), *A. nebulosa nebulosa* ( $6,60 \pm 1,79$ ), dan *A. marmorata* ( $15,07 \pm 1,04$ ). *Cluster analysis* menunjukkan tiga kelompok karakter populasi ikan sidat muda dan dewasa yaitu *A. bicolor bicolor* (2 kelompok) dan *A. marmorata* (1 kelompok). *Discriminant analysis* menunjukkan tiga kelompok populasi *glass eels* yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata*. Identifikasi morfologi didapatkan bahwa ikan sidat muda dan dewasa di Sungai Cibareno dan Sungai Citepus memiliki dua spesies yaitu *A. bicolor bicolor* dan *A. marmorata* dan di sungai lainnya hanya ditemukan satu spesies yaitu *A. bicolor bicolor*, sedangkan *glass eels* dari Sungai Cimandiri memiliki tiga spesies yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata*. *A. bicolor bicolor* ditemukan di setiap sungai dan merupakan spesies dominan di Teluk Palabuhan Ratu.

**Kata kunci:** *A. bicolor bicolor*, *A. marmorata*, *A. nebulosa nebulosa*, komposisi spesies

## I. PENDAHULUAN

Ikan sidat (*Anguilla* spp.) merupakan ikan dari ordo Anguilliformes yang tergolong dalam ikan katadromus. Ikan katadromus yaitu ikan yang bermigrasi diantara perairan tawar dan perairan laut. Ikan sidat memijah di laut, menghasilkan larva (*leptocephalus*), dan terbawa oleh turbulensi arus ke arah tepi laut. *Leptocephalus* berkembang menjadi *glass eels* yang mulai memiliki perubahan pigmen tubuh, kemudian berkembang menjadi *elvers* dan mulai memasuki daerah sungai atau estuari. *Elvers* berkembang menjadi *yellow eels*. Selama pematangan, ikan sidat berkembang menjadi *silver eels* dan kembali ke laut untuk memijah dan mati (Tesch *et al.*, 2003). Menurut Silfvergrip (2009), sidat muda telah memiliki perkembangan pigmentasi tubuh dan berukuran kurang dari 200 mm, sedangkan sidat dewasa memiliki ukuran diatas 200 mm. *Elvers* merupakan sidat pada stadia muda, sedangkan *yellow eels* dan *silver eels* merupakan stadia dewasa. Ikan sidat tersebar di daerah tropis maupun sub tropis. Terdapat 22 spesies/subspesies ikan sidat yang ditemukan di dunia dan sembilan spesies/subspesies terdapat di Indonesia, yaitu *Anguilla bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, *A. bicolor pacifica*, *A. interioris*, *A. borneensis*, *A. Celebesensis*, *A. marmorata*, *A. obseura*, dan *A. megastoma* (Sugeha and Suharti, 2008). Daerah penyebaran ikan sidat di Indonesia meliputi Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua (Fahmi, 2015).

Ikan sidat merupakan salah satu komoditi hasil perikanan yang memiliki nilai ekonomis penting dengan peluang pasar yang terbuka (terutama tujuan ekspor), sehingga dari tahun ke tahun tingkat pemanfaatannya cenderung semakin meningkat (Widyasari, 2013). Salah satu daerah yang memiliki potensi dan aktivitas penangkapan ikan sidat yang tinggi adalah Teluk Pelabuhan Ratu (Pantai Selatan Pulau Jawa) (Sriati, 1998). Teluk Palabuhan Ratu merupakan tempat

bertemunya beberapa muara sungai, 8 diantaranya yaitu: Sungai Cimaja, Sungai Citiis, Sungai Cisukawayana, Sungai Cipalabuhan, Sungai Citepus, Sungai Cibareno, Sungai Cibaban, dan Sungai Cimandiri (Pengelolaan Sumber Daya Air, 2010).

Kondisi Teluk Palabuhan Ratu banyak dipengaruhi oleh kondisi oseanografi Samudera Hindia seperti adanya pengaruh angin yang besar. Potensi perikanan sidat di Teluk Palabuhan Ratu mendukung kegiatan perikanan secara signifikan bagi pendapatan masyarakat Kabupaten Sukabumi khususnya nelayan. Tingginya permintaan ikan sidat mengakibatkan terjadinya usaha pembesaran pada budidaya ikan sidat. Budidaya ikan sidat sangat ditentukan oleh ketersediaan benih yang selama ini hanya mengandalkan dari alam (Widyasari, 2013). Apabila palabuhan spesies dapat diketahui, maka spesies yang dibudidaya dapat ditentukan untuk memenuhi kebutuhan pasar. Seiring dengan upaya peningkatan hasil produksi perikanan sidat, habitat ikan sidat di Indonesia perlu dilindungi mengingat bahwa aktifitas penangkapan yang terus meningkat terutama di Teluk Palabuhan Ratu (Affandi, 2005). Penurunan kualitas ekologi salah satunya yaitu kerusakan habitat menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan sidat (Fahmi dan Hirnawati, 2010).

Penelitian mengenai keberadaan dan distribusi ikan sidat telah banyak dilakukan terutama di daerah subtropis, namun masih sedikit penelitian di daerah tropis. Kepastian taksonomi (*taxonomy certainty*) terhadap suatu spesies sangat diperlukan dalam menentukan pengelolaan suatu sumber daya. Oleh karena itu, dibutuhkan identifikasi secara morfologi pada *Anguilla* spp. yang berasal dari delapan sungai yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu. Delapan sungai dipilih karena sungai tersebut merupakan sungai-sungai terbesar di Kabupaten Sukabumi yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Fahmi dan Hirnawati (2010) di Sungai Cimandiri dengan menggunakan

parameter AD/TL pada *glass eels*. Identifikasi menggunakan parameter AD/TL relatif cepat dan murah sehingga pada penelitian ini digunakan parameter tersebut untuk mengidentifikasi ikan sidat muda dan dewasa yang diduga terdapat di sungai-sungai lain yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman morfologi *Anguilla* spp. stadia *glass eels* di Sungai Cimandiri dan stadia muda dan dewasa yang berasal dari delapan sungai yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu.

## II. METODE PENELITIAN

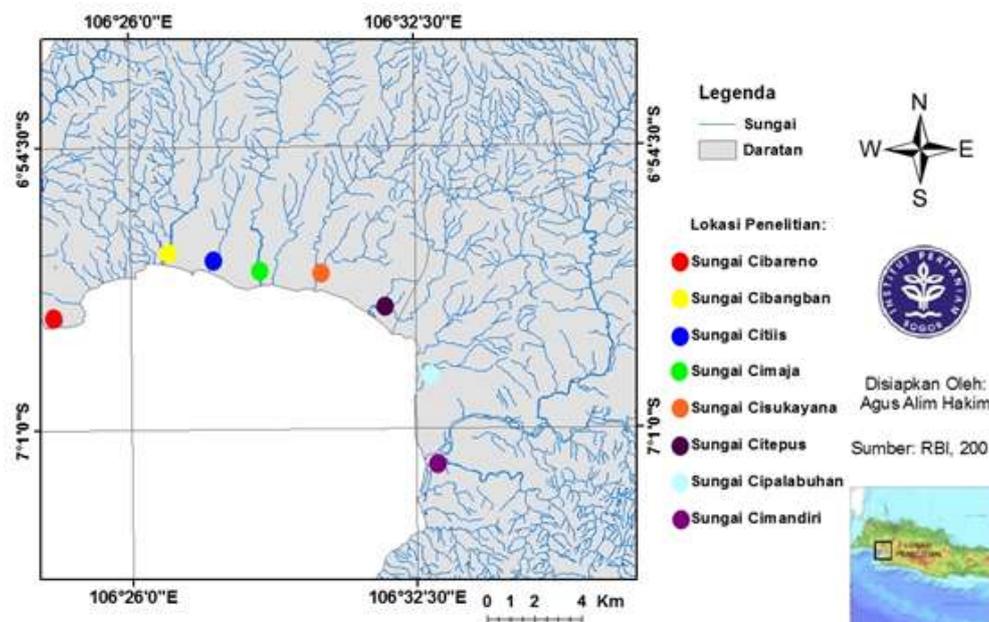
### 2.1. Lokasi Pengambilan Contoh

Pengambilan contoh ikan sidat muda dan dewasa dilakukan di delapan sungai yang bermuara di Teluk Palabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat. Lokasi penelitian yaitu Sungai Cimandiri, Sungai Cipalabuhan, Sungai Citepus, Sungai Cisukawayana, Sungai Cimaja, Sungai Citiis, Sungai Cibangban, dan Sungai Cibareno (Gambar 1). *Glass eels* diambil hanya dari Sungai Cimandiri karena sungai tersebut merupakan sungai terbesar di Kabupaten Sukabumi dan terdapat nelayan-nelayan tetap yang menangkap *glass*

*eels*. Ikan sidat muda dan dewasa ditangkap pada jarak 1 kilometer dari muara sungai menggunakan perangkap kayu (bubu), sedangkan *glass eels* ditangkap dimuara sungai menggunakan anco. Pengambilan contoh ikan sidat dilakukan pada bulan Agustus 2014 dan Desember 2014. Analisis laboratorium dilakukan mulai bulan September 2014 hingga Februari 2015 di Laboratorium Biologi Molekuler Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor.

### 2.2. Pengambilan Contoh

Sampel ikan muda dan dewasa dikumpulkan dari setiap sungai oleh nelayan. Jumlah sampel yang diambil dari setiap masing-masing sungai sebanyak 5 sampai 10 individu. Sampel *glass eels* diambil dari Sungai Cimandiri sebanyak 106 individu. *Glass eels* merupakan stadia sidat yang belum memiliki perkembangan pigmentasi tubuh. Ukuran *glass eels* sidat tropis tidak melebihi 60 mm dan biasanya kurang dari 50 mm (Aoyama *et al.*, 2003 dan Robinet *et al.* 2003). Sidat muda telah memiliki perkembangan pigmentasi tubuh dan berukuran kurang dari 200 mm, sedangkan sidat dewasa



Gambar 1. Lokasi penelitian di delapan sungai yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu.

memiliki ukuran diatas 200 mm (Silfvergrip 2009). Jumlah sampel ikan sidat muda dan dewasa yang diambil dirasa cukup karena pada dua kali pengambilan contoh hanya jumlah tersebut yang berhasil tertangkap oleh bubu. Sampel sidat kemudian dimasukkan ke dalam tabung koleksi berukuran 100 ml yang berisi alkohol 96% dan dibawa ke Laboratorium Biomolekuler Akuatik Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

**2.3. Prosedur Penelitian**

Karakteristik morfologi ikan sidat diamati dan disamakan dengan karakteristik yang terdapat pada buku identifikasi sidat (Anguillidae) (Tabeta *et al.*, 1976, Tesch *et al.*, 2003, dan Silfvergrip, 2009). Selain itu, dilakukan pengukuran morfometrik berupa *total length* (TL), *head length* (HL), *pre-dorsal head length* (PDHL), *pre-anal length* (PAL), *pre-dorsal length* (PDL), dan *ano-dorsal length* (AD) pada *glass eels*, sidat muda, dan dewasa (Gambar 2). Keterangan kode sampel yang akan digunakan yaitu BR = Sungai Cibareno; BB = Sungai Cibangan; TI = Sungai Citiis; MJ = Sungai Cimaja; SK = Sungai Cisukawayana; TP= Sungai Citepus; PL = Sungai Cicalabuhan; dan MD = Sungai Cimandiri

**2.4. Analisis Data**

Tabeta *et al.* (1976) menyatakan bahwa persamaan yang digunakan dalam pembeda antar spesies yaitu *ano-dorsal length* (AD) dibagi dengan *total length* (TL) pada semua

stadia ikan sidat (*glass eels*, muda, dan dewasa), seperti persamaan berikut:

$$= \frac{AD}{TL} \times 100\%$$

Penentuan jenis spesies berdasarkan nilai (AD/TL)% memiliki kisaran setiap jenis spesiesnya. Gambar 3 menunjukkan nilai kisaran (AD/TL)% pada spesies *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa labiata*., dan *A. marmorata* (Tabeta *et al.*, 1976; Elie, 1982 in Reveillac *et al.*, 2009).

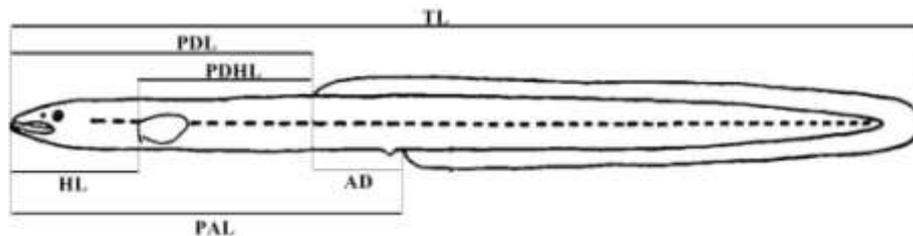
Karakter populasi ikan sidat tropis ditentukan menggunakan data morfometrik. Pengelompokan populasi *glass eels* dianalisis menggunakan *discriminant analysis* dan pemisahan karakter populasi ikan sidat muda dan dewasa dianalisis menggunakan *cluster analysis* dengan membuat dendrogram dengan bantuan *software XLSTAT* (Setiawati *et al.*, 2013). *Cluster analysis* dan *discriminant analysis* didapatkan berdasarkan masing-masing nilai parameter pada pengukuran morfometrik.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

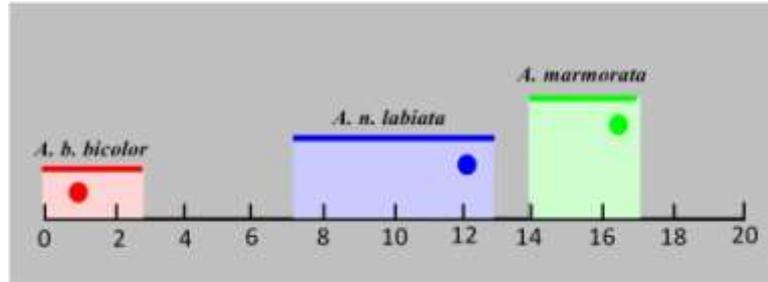
**3.1. Hasil**

**3.1.1. Glass eels**

Sampel *glass eels* dikumpulkan hanya dari Sungai Cimandiri. Berbeda dengan sidat muda dan dewasa, stadia *glass eels* sulit dibedakan secara morfologi karena tubuh *glass eels* yang masih transparan seperti kaca dan belum mengalami perkembangan pigmentasi tubuh secara sempurna.



Gambar 2. Pengukuran morfometrik ikan sidat, keterangan: *total length* (TL), *head length* (HL), *pre-dorsal head length* (PDHL), *pre-anal length* (PAL), *pre-dorsal length* (PDL), dan *ano-dorsal length* (AD).



Gambar 3. Perbedaan spesies ikan sidat berdasarkan nilai *ano-dorsal/total length* (AD/TL%).

Karakteristik morfometrik *glass eels* pada Tabel 1 didapatkan bahwa *A. bicolor bicolor* memiliki nilai *head length* (HL) sebesar 0,41 hingga 0,68 (rata-rata:  $0,55 \pm 0,05$ ) cm, *pre-dorsal length* (PDL) sebesar 1,37 hingga 2,67 (rata-rata:  $1,97 \pm 0,21$ ) cm, *ano-dorsal length* (AD) sebesar -0,04 hingga 0,19 (rata-rata:  $0,09 \pm 0,05$ ) cm, *pre-anal length* (PAL) sebesar 1,47 hingga 2,89 (rata-rata:  $2,06 \pm 0,22$ ) cm, dan *total length* (TL) sebesar 4,58 hingga 5,58 (rata-rata:  $5,17 \pm 0,21$ ) cm. Nilai AD/TL dapat bernilai negatif (kurang dari nol) dikarenakan awalan sirip anal berada lebih depan dari pada awalan sirip dorsal.

*A. nebulosa nebulosa* memiliki nilai *head length* (HL) sebesar 0,48 hingga 0,67 (rata-rata:  $0,56 \pm 0,08$ ) cm, *pre-dorsal length* (PDL) sebesar 1,42 hingga 2,57 (rata-rata:  $1,75 \pm 0,39$ ) cm, *ano-dorsal length* (AD) sebesar 0,24 hingga 0,45 (rata-rata:  $0,33 \pm 0,09$ ) cm, *pre-anal length* (PAL) sebesar 1,84 hingga 2,95 (rata-rata:  $2,083 \pm 0,40$ ) cm, dan *total length* (TL) sebesar 4,72 hingga 5,22 (rata-rata:  $50,35 \pm 1,80$ ) cm. *A. marmorata* memiliki nilai *head length* (HL) sebesar 0,49 hingga 0,68 (rata-rata:  $0,56 \pm 0,05$ ) cm, *pre-dorsal length* (PDL) sebesar 1,09 hingga 1,65 (rata-rata:  $1,25 \pm 0,12$ ) cm, *ano-dorsal length* (AD) sebesar 0,66 hingga 0,85 ( $0,74 \pm 0,06$ ) cm, *pre-anal length* (PAL) sebesar 1,82 hingga 2,33 (rata-rata:  $1,99 \pm 0,12$ ) cm, dan *total length* (TL) sebesar 4,56 hingga 5,33 (rata-rata:  $4,95 \pm 0,18$ ) cm.

Berdasarkan Tabel 1 terdapat 3 kelompok spesies berdasarkan perbandingan *ano-dorsal length* (AD) dengan *total length* (TL). 3 kelompok tersebut yaitu nilai AD/TL

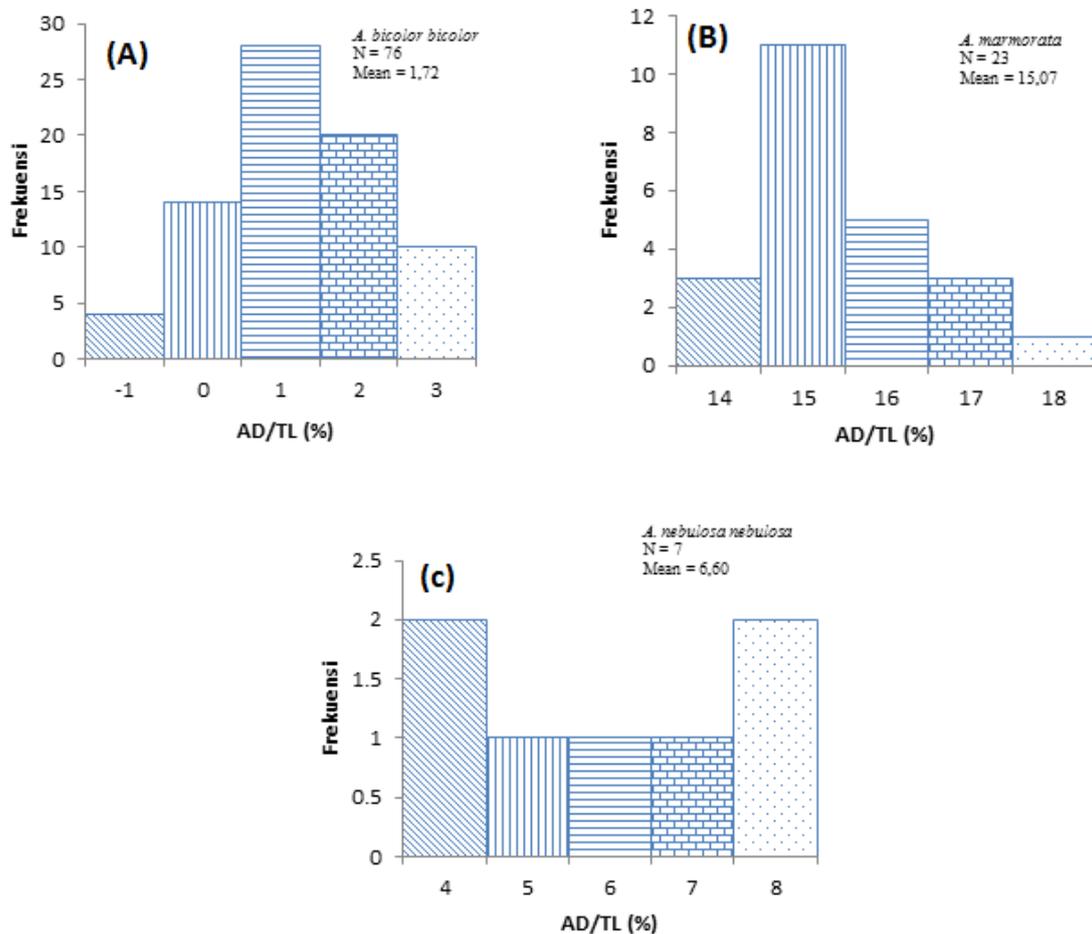
sebesar -0,81 hingga 3,66 yang menunjukkan spesies *A. bicolor bicolor*, sebesar 4,58 hingga 8,85 yang menunjukkan spesies *A. nebulosa nebulosa*, dan sebesar 13,75 hingga 17,45 yang menunjukkan spesies *A. marmorata*. Sebaran frekuensi ketiga spesies berdasarkan hasil koleksi sampel ditunjukkan pada Gambar 4.

Sebanyak 76 sampel memiliki nilai AD/TL yang masuk dalam kisaran spesies *A. bicolor bicolor* dengan nilai rata-rata AD/TL sebesar 1,72; sebanyak 7 sampel memiliki nilai AD/TL yang masuk dalam kisaran spesies *A. nebulosa nebulosa* dengan nilai rata-rata AD/TL sebesar 6,60; dan sebanyak 23 sampel masuk dalam kisaran spesies *A. marmorata* dengan nilai rata-rata AD/TL sebesar 15,07. *A. bicolor bicolor* didominasi dengan nilai AD/TL sebesar 1 dengan frekuensi 28, *A. nebulosa nebulosa* didominasi dengan nilai AD/TL sebesar 4 dan 8 dengan masing-masing frekuensi 2, sedangkan *A. marmorata* didominasi dengan nilai AD/TL sebesar 15 dengan frekuensi 11.

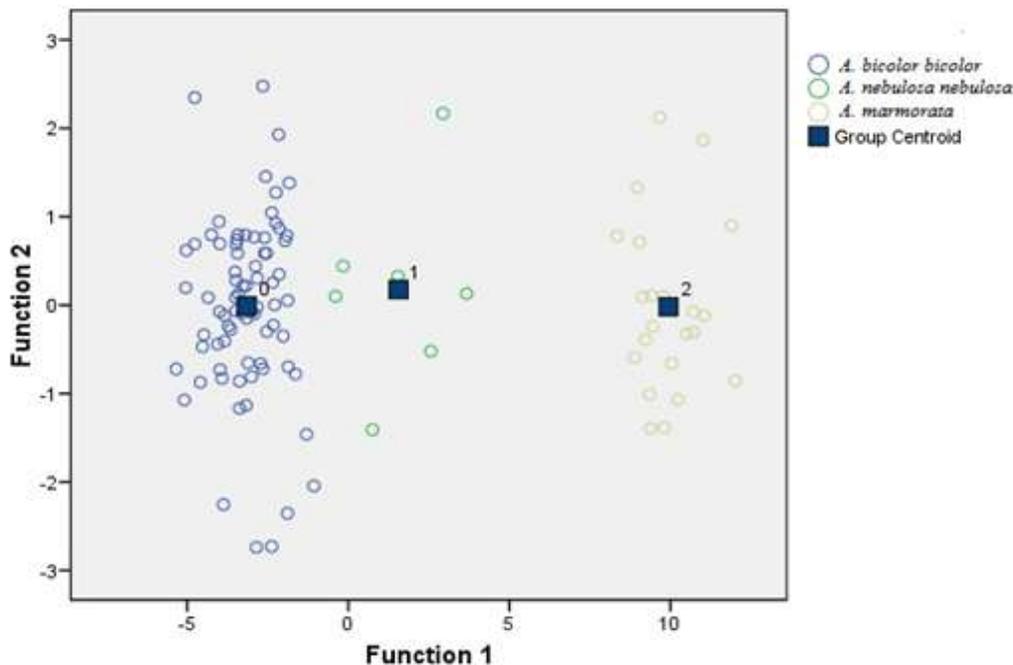
Hasil *discriminant analysis* yang telah dilakukan pada populasi *glass eels* dengan menggunakan software SPSS, menunjukkan bahwa terdapat 3 kelompok spesies *glass eels* di Sungai Cemandi, Palabuhan Ratu, Sukabumi (Gambar 5). Uji beda spesies pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ada pengaruh jenis ikan terhadap nilai AD/TL ( $p \text{ value} < 0,05$ ). Kemudian dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menemukan bahwa setiap spesies memiliki nilai AD/TL yang berbeda ( $p \text{ value} < 0,05$ ). Hal ini menyatakan bahwa terdapat tiga spesies yang berbeda secara morfologi.

Tabel 1. Karakteristik morfometrik *glass eels* dari Sungai Cimandiri.

Karakter	Bobot (gram)	TL (cm)	HL(cm)	PDL(cm)	PAL(cm)	AD(cm)	%AD/TL
<i>Anguilla bicolor bicolor</i>							
kisaran	0,0716-0,1739	4,58-5,58	0,41-0,68	1,37-2,67	1,47-2,89	-0,04-0,19	-0,81-3,66
rata-rata ± SD	0,1150 ± 0,0203	5,17 ± 0,21	0,55 ± 0,05	1,97 ± 0,21	2,06 ± 0,22	0,09 ± 0,05	1,72 ± 1,05
<i>Anguilla nebulosa nebulosa</i>							
kisaran	0,0861-0,1435	4,72-5,22	0,48-0,67	1,42-2,57	1,84-2,95	0,24-0,45	4,58-8,85
rata-rata ± SD	0,1203 ± 0,0190	50,35 ± 1,80	0,56 ± 0,08	1,75 ± 0,39	2,08 ± 0,40	0,33 ± 0,09	6,60 ± 1,79
<i>Anguilla marmorata</i>							
kisaran	0,0815-0,1629	4,56-5,33	0,49-0,68	1,09-1,65	1,82-2,33	0,66-0,85	13,75-17,45
rata-rata ± SD	0,1249 ± 0,0224	4,95 ± 0,18	0,56 ± 0,05	1,25 ± 0,12	1,99 ± 0,12	0,74 ± 0,06	15,07 ± 1,04



Gambar 4. Distribusi frekuensi *ano-dorsal* terhadap *total length* (AD/TL)% 3 spesies sidat (a) *A. bicolor bicolor* (b) *A. nebulosa nebulosa* dan (c) *A. marmorata* dari Sungai Cimandiri.



Gambar 5. Hasil *discriminant analysis* populasi *glass eels* dari Sungai Cimandiri.

Tabel 2. Uji beda spesies *glass eels* dari Sungai Cimandiri.

Spesies	N	AD/TL (%)		F stat	F tab
		Rata-rata	Ragam		
<i>A. bicolor bicolor</i>	76	1,7230	1,0972		
<i>A. nebulosa nebulosa</i>	7	6,6044	3,1941	1299,3017	3,0846
<i>A. marmorata</i>	23	15,0658	1,0891		

### 3.1.2. Sidat Muda dan Dewasa

Koleksi sampel yang didapatkan dari 8 sungai yang bermuara di perairan Teluk Palabuhan Ratu diidentifikasi secara morfologi. Karakteristik morfologi sidat seperti pola atau corak kulit dan tipe panjang sirip dapat digunakan dalam membangun dasar untuk identifikasi awal dari spesies sidat (Jamandre *et al.*, 2007). Tipe panjang sirip ditentukan berdasarkan perbandingan panjang preanal dan predorsal. Berdasarkan identifikasi awal, didapatkan 2 spesies sidat dengan ciri kulit berpola (belang-belang) dengan sirip panjang (*long finned*) dan kulit tidak berpola (polos) dengan sirip pendek (*short finned*). Karakteristik sampel ikan sidat yang berasal dari masing-masing sungai

ditunjukkan pada Tabel 3.

Ikan sidat yang memiliki karakter berupa kulit tidak berpola (polos) dengan sirip pendek (*short finned*) merupakan spesies *Anguilla bicolor bicolor*. Sedangkan ikan sidat yang memiliki karakter berupa kulit berpola (belang-belang) dengan sirip panjang (*long finned*) merupakan spesies *Anguilla marmorata* (Silfvergrip, 2009). *Anguilla bicolor bicolor* ditemukan pada setiap sungai sedangkan *Anguilla marmorata* hanya ditemukan pada Sungai Citepus dan Sungai Cibareno. Identifikasi morfologi hanya berdasarkan pola atau corak kulit dan tipe panjang sirip tidak dapat digunakan untuk membedakan spesies, dibutuhkan suatu identifikasi dengan karakter lain seperti karakter morfometrik.

Tabel 3. Karakteristik sampel ikan sidat dari Sungai Cimandiri, Sungai Cibalabuhan, Sungai Cibaban, Sungai Citepus, Sungai Citiis, Sungai Cisukawayana, Sungai Cimaja, dan Sungai Cibareno yang bermuara di Teluk Pelabuhan Ratu

Kode Sampel	Nama Spesies	Karakteristik	Lokasi Sampling
BB1-BB7	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Cibaban
BR1-BR2	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Cibareno
BR3-BR4	<i>A. marmorata</i>	belang-belang dan sirip panjang	Sungai Cibareno
MD1-MD6	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Cimandiri
MJ1-MJ7	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Cimaja
PL1-PL7	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Cibalabuhan
TI1-TI7	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Citiis
TP1-TP7	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Citepus
TP8-TP9	<i>A. marmorata</i>	belang-belang dan sirip panjang	Sungai Citepus
SK1-SK7	<i>A. bicolor bicolor</i>	polos dan sirip pendek	Sungai Cisukawayana

Karakteristik morfometrik ikan sidat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa *A. bicolor bicolor* memiliki nilai *head length* (HL) sebesar 0,8 hingga 3,6 (rata-rata:  $1,54 \pm 0,58$ ) cm, *pre-dorsal length* (PDL) sebesar 2,2 hingga 9,6 (rata-rata:  $4,57 \pm 1,66$ ) cm, *ano-dorsal length* (ADL) sebesar 0,1 hingga 0,7 ( $0,25 \pm 0,12$ ) cm, *pre-anal length* (PAL) sebesar 2,3 hingga 10,3 ( $4,81 \pm 1,78$ ) cm, dan *total length* (TL) sebesar 6,2 hingga 26,1 (rata-rata:  $12,25 \pm 4,01$ ) cm. *A. marmorata* memiliki nilai *head length* (HL) sebesar 5,4 hingga 6 (rata-rata:  $5,70 \pm 0,42$ ) cm, *pre-dorsal length* (PDL) sebesar 10,8 hingga 12,6 (rata-rata:  $11,70 \pm 1,27$ ) cm, *ano-dorsal length* (AD) sebesar 7 hingga 7,9 (rata-rata:  $7,45 \pm 0,64$ ) cm, *pre-anal length* (PAL) sebesar 17,8 hingga 20,5 (rata-rata:  $19,15 \pm 1,91$ ) cm, dan *total length* (TL) sebesar 40,12 hingga 47,8 (rata-rata:  $43,96 \pm 5,43$ ) cm.

Perbandingan *ano-dorsal length* (AD) dengan *total length* (TL) dapat digunakan untuk membedakan spesies (Tabeta *et al.*, 1976; Sugeha *et al.*, 2001; Watanabe *et al.*, 2001). Menurut Tabeta *et al.* (1976), nilai AD/TL untuk spesies *A. bicolor bicolor* berkisar antara 0 hingga 3, sedangkan untuk

spesies *A. marmorata* berkisar antara 14 hingga 17. Didapatkan 2 kelompok nilai AD/TL yaitu sebesar 0,92 hingga 3,31 yang menunjukkan spesies *A. bicolor bicolor* dan sebesar 16,53 hingga 17,45 yang menunjukkan spesies *A. marmorata*. Sebaran frekuensi kedua spesies berdasarkan hasil koleksi sampel ditunjukkan pada Gambar 6.

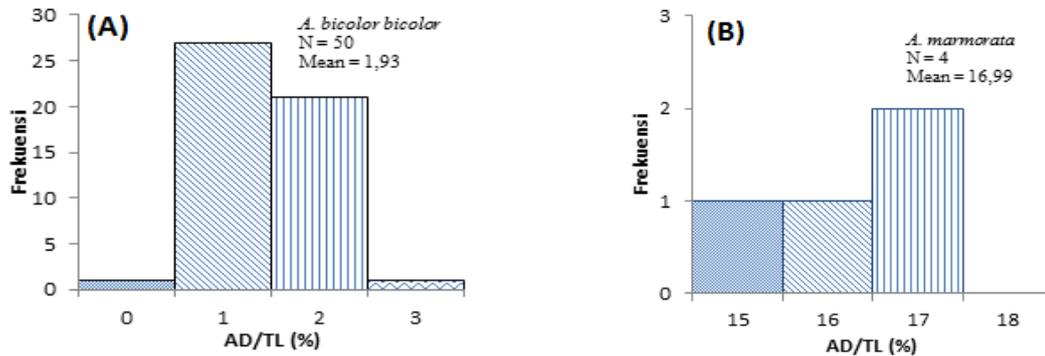
Sebanyak 50 sampel memiliki nilai AD/TL yang masuk dalam kisaran spesies *A. bicolor bicolor* dengan nilai rata-rata AD/TL sebesar 1,93 dan 4 sampel masuk dalam kisaran spesies *A. marmorata* dengan nilai rata-rata AD/TL sebesar 16,99. *A. bicolor bicolor* didominasi dengan nilai AD/TL sebesar 1 dengan frekuensi 27, sedangkan *A. marmorata* didominasi dengan nilai AD/TL sebesar 7 dengan frekuensi 2. *Cluster analysis* dikonstruksikan berdasarkan data morfometrik dengan beberapa parameter yang telah dirasiokan terhadap *total length* (TL). Hasil dendogram menunjukkan terdapat 3 kelompok pada pengelompokan karakter populasi. Hal tersebut ditunjukkan pada garis putus-putus yang membagi sampel pada menjadi tiga kelompok karakter populasi (Gambar 7).

Tabel 4. Karakteristik 2 spesies sidat dari koleksi sampel dari Sungai Cibaban, Sungai Cibareno, Sungai Cimaja, Sungai Cimandiri, Sungai Cibalabuhan, Sungai Cisukawayana, Sungai Citepus, dan Sungai Citiis yang bermuara di Teluk Pelabuhan Ratu.

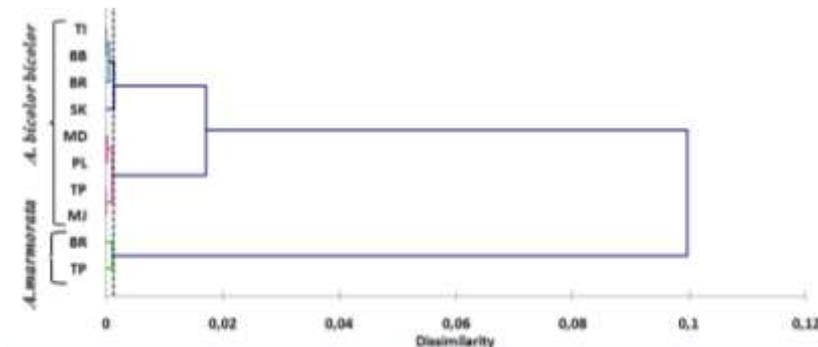
Jenis Ikan	Lokasi Penelitian	Karakter	HL(cm)	PDL(cm)	AD(cm)
<i>Anguilla bicolor bicolor</i>	Sungai Cibaban	kisaran	1-2,8	2,7-8,6	0,1-0,5
		rata-rata $\pm$	1,53 $\pm$	4,41 $\pm$	0,24 $\pm$
		SD	0,69	2,18	0,13
	Sungai Cibareno	kisaran	1,2-1,3	3-3,5	0,2-0,2
		rata-rata $\pm$	1,25 $\pm$	3,25 $\pm$	0,20 $\pm$ 0
		SD	0,07	0,35	
	Sungai Cimaja	kisaran	0,8-2,4	2,3-6,9	0,1-0,4
		rata-rata $\pm$	1,46 $\pm$	4,47 $\pm$	0,20 $\pm$ 12
		SD	0,58	1,70	
	Sungai Cimandiri	kisaran	1,4-2,6	3,8-6	0,2-0,3
		rata-rata $\pm$	1,67 $\pm$	4,80 $\pm$	0,23 $\pm$
		SD	0,46	0,85	0,04
	Sungai Cibalabuhan	kisaran	1,2-3,6	3,4-9,6	0,15-0,7
		rata-rata $\pm$	1,95 $\pm$	5,69 $\pm$	0,35 $\pm$
		SD	0,94	2,42	0,20
Sungai Cisukawayana	kisaran	0,9-1,6	2,8-4,7	0,1-0,4	
	rata-rata $\pm$	1,23 $\pm$	3,71 $\pm$	0,19 $\pm$	
	SD	0,22	0,59	0,10	
Sungai Citepus	kisaran	1,1-2,2	3,2-7,5	0,2-0,4	
	rata-rata $\pm$	1,61 $\pm$	5,03 $\pm$	0,29 $\pm$	
	SD	0,38	1,43	0,07	
Sungai Citiis	kisaran	1-1,5	2,2-4,8	0,1-0,3	
	rata-rata $\pm$	1,24 $\pm$	3,60 $\pm$	0,20 $\pm$	
	SD	0,24	0,94	0,08	
Total	kisaran	0,8-3,6	2,2-9,6	0,1-0,7	
	rata-rata $\pm$	1,54 $\pm$	4,57 $\pm$	0,25 $\pm$	
	SD	0,58	1,66	0,12	
<i>Anguilla marmorata</i>	Sungai Cibareno	kisaran	2,3-3	4,2-5,6	2,9-3,4
		rata-rata $\pm$	2,65 $\pm$	4,90 $\pm$	3,15 $\pm$
		SD	0,49	0,99	0,35
	Sungai Citepus	kisaran	5,4-6	10,8-12,6	7-7,9
		rata-rata $\pm$	5,70 $\pm$	11,70 $\pm$	7,45 $\pm$
Total	SD	0,42	1,27	0,64	
Total	kisaran	5,4-6	10,8-12,6	7-7,9	

Komposisi Spesies Ikan Sidat . . .

		rata-rata ± SD	5,70 ± 0,42	11,70 ± 1,27	7,45 ± 0,64
Jenis Ikan	Karakter	PAL(cm)	TL(cm)	AD/TL %	
<i>Anguilla bicolor bicolor</i>	Sungai Cibanban	kisaran	2,9-9,1	7,7-21,2	1,22-2,60
		rata-rata ± SD	4,66 ± 2,30	12,59 ± 4,85	1,90 ± 0,49
	Sungai Cibareno	kisaran	3,2-3,7	9,5-9,6	2,08-2,11
		rata-rata ± SD	3,45 ± 0,35	9,55 ± 0,07	2,09 ± 0,02
	Sungai Cimaja	kisaran	2,4-7,3	6,2-17,7	1,14-2,26
		rata-rata ± SD	4,67 ± 1,81	11,21 ± 4,21	1,70 ± 0,47
	Sungai Cimandiri	kisaran	4,05-6,3	10,9-16	1,59-2,29
		rata-rata ± SD	5,03 ± 0,88	12,67 ± 1,81	1,85 ± 0,25
	Sungai Cipalabuhan	kisaran	3,55-10,3	8,9-26,1	1,69-2,69
		rata-rata ± SD	6,04 ± 2,61	14,89 ± 6,71	2,26 ± 0,39
	Sungai Cisukawayana	kisaran	2,9-5,1	7,4-12,3	0,92-3,31
		rata-rata ± SD	3,89 ± 0,69	10,33 ± 1,78	1,75 ± 0,75
	Sungai Citepus	kisaran	3,4-7,9	8,7-17,9	1,99-2,56
		rata-rata ± SD	5,32 ± 1,50	12,81 ± 3,18	2,29 ± 0,23
	Sungai Citiis	kisaran	2,3-5,1	8,3-12,8	1,08-2,52
		rata-rata ± SD	3,80 ± 1,01	10,47 ± 1,76	1,87 ± 0,47
	Total	kisaran	2,3-10,3	6,2-26,1	0,92-3,31
		rata-rata ± SD	4,81 ± 1,78	12,25 ± 4,01	1,93 ± 0,51
<i>Anguilla marmorata</i>	Sungai Cibareno	kisaran	7,1-9	17-21,5	15,8-17,1
		rata-rata ± SD	19,25 ± 3,18	19,25 ± 3,18	16,44 ± 0,88
	Sungai Citepus	kisaran	17,8-20,5	40,12- 47,8	16,53- 17,45
		rata-rata ± SD	19,15 ± 1,91	43,96 ± 5,43	16,99 ± 0,65
	Total	kisaran	17,8-20,5	40,12- 47,8	16,53- 17,45
		rata-rata ± SD	19,15 ± 1,91	43,96 ± 5,43	16,99 ± 0,65



Gambar 6. Distribusi frekuensi *ano-dorsal* terhadap *total length* (AD/TL)% dua spesies sidat (a) *A. bicolor bicolor* dan (b) *A.marmorata* dari Teluk Pelabuhan Ratu..



Gambar 7. *Cluster analysis* berdasarkan data morfometrik antara *A. bicolor bicolor* dengan *A..marmorata*, keterangan: BR = Sungai Cibareno, BB = Sungai Cibanggan, TI = Sungai Citiis, MJ = Sungai Cimaja, SK = Sungai Cisukawayana, TP = Sungai Citepus, PL = Sungai Cipalabuhan, MD = Sungai Cimandiri.

### 3.2. Pembahasan

Perbandingan *ano-dorsal length* (AD) dengan *total length* (TL) dapat digunakan untuk membedakan spesies (Tabeta *et al.*, 1976, Sugeha *et al.*, 2001, Watanabe *et al.*, 2001, and Elie, 1982 in Reveillacet *al.*, 2009). nilai AD/TL untuk spesies *A. bicolor bicolor* berkisar antara 0 hingga 3, untuk spesies *A. nebulosa* berkisar antara 7 hingga 13, sedangkan untuk spesies *A. marmorata* berkisar antara 14 hingga 17. Penelitian ini didapatkan dua spesies ikan sidat muda dan dewasa dari delapan sungai yang teridentifikasi secara morfologi yaitu *A. bicolor bicolor* dan *A. marmorata* berdasarkan nilai

AD/TL. Tidak terdapat tumpang tindih dari nilai AD/TL diantara dua jenis sidat ini. Berbeda halnya dengan sampel *glass eels* dari Sungai Cimandiri, didapatkan tiga spesies yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata*. Namun pada penelitian ini juga mendapatkan nilai AD/TL dapat bernilai negatif (kurang dari nol). Hal tersebut dikarenakan awalan sirip anal berada lebih depan dari pada awalan sirip dorsal. Nilai negatif pada AD/TL menunjukkan spesies tersebut merupakan *A. bicolor bicolor*. Seperti pada penelitian Sugeha and Suharti (2008) yang mendapatkan bahwa *A. bicolor bicolor* memiliki nilai AD/TL -1 sampai 3.

Sugeha *et al.* (2001) mengemukakan bahwa nilai AD/TL sangat berguna dalam membedakan karakter spesies di daerah tropis, sehingga identifikasi secara morfologi dengan menggunakan nilai AD/TL dapat membedakan karakter spesies ikan sidat di sungai-sungai yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu.

Namun, biasanya terdapat nilai AD/TL yang tumpang tindih antara sidat dengan panjang sirip jenis *long fin* dan *short fin*, seperti pada subspecies *A. bicolor bicolor* dan *A. bicolor pacifica* Sugeha and Suharti (2008). Menurut Watanabe *et al.* (2004) identifikasi berdasarkan Ege belum cukup untuk membedakan semua jenis sidat tanpa adanya informasi distribusi geografis. Hal tersebut membingungkan apabila asal lokasi penelitian tidak diketahui (Fahmi, 2015).

Terdapat beberapa spesies yang memiliki nilai parameter morfometrik tumpang tindih seperti pada nilai AD/TL, sehingga spesies tersebut tidak dapat diidentifikasi secara tepat. Nilai parameter AD/TL pada subspecies *A. bicolor bicolor* dan *A. bicolor pacifica* memiliki nilai yang tumpang tindih, dengan adanya informasi geografis mengenai lokasi pengambilan sampel, maka dapat diidentifikasi dengan baik karena setiap spesies memiliki daerah distribusi yang berbeda.

Hasil *discriminant analysis* pada populasi *glass eels* menunjukkan bahwa terdapat tiga kelompok spesies *glass eels* di Sungai Cimandiri, Pelabuhan Ratu, Sukabumi. Hal ini sesuai dengan penelitian Setiawan *et al.* (2003) in Fahmi and Hirnawati (2010), menunjukkan hal yang sama yaitu ditemukan dugaan bahwa terdapat 3 spesies di perairan Cilacap antara lain: *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata*. Namun, hasil ini tidak sama dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fahmi and Hirnawati (2010) yang menunjukkan terdapat 3 spesies, namun menduga menemukan empat kelompok spesies yang berbeda di Sungai Cimandiri. Hal tersebut dimungkinkan karena parameter mor-

fometrik yang diukur memiliki nilai yang berbeda pada beberapa individu sehingga individu tersebut menjadi kelompok tersendiri.

*Cluster analysis* memiliki nilai ketidaksamaan (*dissimilarity*) antara kedua spesies sebesar 0,1. Spesies *A. bicolor bicolor* memiliki perbedaan morfometrik dengan spesies *A. marmorata* terutama pada ukuran *ano-dorsal length* (AD). Akan tetapi, spesies *A. bicolor bicolor* memiliki dua kelompok karakter populasi. Sampel yang didapatkan dari sungai yang berdekatan cenderung memiliki ciri morfologi yang hampir sama, hal tersebut ditunjukkan pada garis dendrogram yang menjadi satu kelompok. Sebagai contoh yaitu sampel yang ditemukan di Sungai Cimandiri memiliki kemiripan yang lebih tinggi secara morfologi dengan sampel yang berasal di Sungai Cipalabuhan. Sungai Cimandiri dan Sungai Cipalabuhan merupakan sungai yang berdekatan. Sebaliknya, sampel yang didapatkan dari sungai yang berjarak lebih jauh, cenderung memiliki nilai disimilaritas yang lebih tinggi. Kedua kelompok *A. bicolor bicolor* tersebut memiliki karakteristik morfometrik dengan nilai disimilaritasnya kurang dari 0,02. Terpisahnya *A. bicolor bicolor* menjadi dua kelompok diduga dikarenakan jumlah spesies yang diamati hanya 4 sampai 9 individu setiap sungainya.

Fahmi dan Hirnawati (2010) melakukan identifikasi morfologi *glass eels* di salah satu sungai yang bermuara di Teluk Pelabuhan Ratu yaitu Sungai Cimandiri. Didapatkan tiga spesies ikan sidat pada stadia *glass eels* yang ada di sungai tersebut yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. marmorata*, dan *A. nebulosa nebulosa*. Sama halnya dengan penelitian ini yang telah dapat mengidentifikasi tiga spesies dari *glass eels*. Namun, pada penelitian ini hanya didapatkan dua jenis sidat muda dan dewasa yaitu *A. bicolor bicolor* dan *A. marmorata*. Spesies *A. nebulosa nebulosa* tidak ditemukan pada penelitian ini. Hal tersebut dimungkinkan karena pada penelitian ini mengambil sampel pada stadia yang berbeda yaitu ikan sidat muda dan dewasa.

Selain itu pada penelitian sebelumnya, didapatkan bahwa *A. nebulosa nebulosa* didapatkan dalam jumlah yang sedikit yaitu 3 persen dari total tangkapan. *Survival Rate* (SR) dari *glass eels* di alam memiliki nilai yang rendah, yaitu sebesar 20% Tesch *et al.* (2003), sehingga terdapat kemungkinan tidak tertangkap spesies tersebut pada stadia muda dan dewasa karena jumlahnya yang sedikit.

Identifikasi secara molekuler telah dilakukan pada *glass eels* yang ditemukan di Sungai Cibandiri (Fahmi, 2013), didapatkan 3 spesies berdasarkan gen *Cyt-b* yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata*. Identifikasi secara molekuler belum pernah dilakukan di sungai lain yang bermuara ke Teluk Palabuhan Ratu. Selain itu, penanda molekuler yang lain juga belum dilakukan seperti gen COI, sehingga dapat dilakukan penelitian selanjutnya.

#### IV. KESIMPULAN

Identifikasi morfologi didapatkan bahwa ikan sidat muda dan dewasa di Sungai Cibareno dan Sungai Citepus memiliki dua spesies yaitu *A. bicolor bicolor* dan *A. marmorata*, dan di Sungai Cibandiri, Sungai Cipalabuhan, Sungai Cisukawayana, Sungai Cimaja, Sungai Citiis, dan Sungai Cibaban hanya ditemukan satu spesies yaitu *A. bicolor bicolor*, sedangkan *glass eels* dari Sungai Cibandiri memiliki tiga spesies yaitu *A. bicolor bicolor*, *A. nebulosa nebulosa*, dan *A. marmorata*. Sungai yang hanya ditemukan satu spesies diduga memiliki spesies lain karena pada penelitian ini hanya sedikit sampel yang didapatkan dari masing-masing sungai. Ikan sidat spesies *A. bicolor bicolor* terdapat di setiap sungai menunjukkan bahwa spesies tersebut dominan di Teluk Palabuhan Ratu.

#### DAFTAR PUSTAKA

Affandi, R. 2005. Strategi pemanfaatan sumber daya ikan sidat. *J. Iktiologi Indonesia*. 5(2):77-81.

Aoyama J., S. Wouthuyzen, M.J. Miller, T. Inagaki, and K. Tsukamoto. 2003. Short-distance spawning migration of tropical freshwater eels. *Biological Bulletin*, 204:104-108.

Fahmi, M.R. dan Hirnawati. 2010. Keragaman ikan sidat tropis (*Anguilla* sp.) di perairan Sungai Cibandiri, Pelabuhan Ratu, Sukabumi. *Dalam: Sudrajat et al. (eds.)*. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010. Hlm.:1-8.

Fahmi, M.R. 2013. Phylogeography of tropical eels (*Anguilla* spp) in Indonesia waters. Disertasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 90hlm

Fahmi, M.R. 2015. Short communication: conservation genetic of tropical eel in Indonesian waters based on population genetic study. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. University Club, Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. 21 Maret 2015. Hlm.:38-43.

Jamandre, B.W.D., K.N. Shen, A.V. Yambot, and W.N. Tzeng. 2007. Molecular phylogeny of Philippine freshwater eels *Anguilla* spp. (Actinopterygi: Anguilliformes: Anguillidae) inferred from mitochondrial DNA. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 14:5-59.

Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (DPSDA). 2010. Inventarisasi sungai non lintas Kabupaten Sukabumi Balai PSDA Cisadea-Cibandiri. Jawa Barat. Ws. Cisadea-Cibandiri Kab Sukabumi. <http://psda.jabarprov.go.id>. [Retrieved on 14 Juni 2014].

Reveillac, E., P.A. Gagnaire, L. Finigers, P. Berrebi, T. Robinet, Valade, and E. Feunteun. 2009. Development of key using morphological character to distinguish south-western India Ocean *Anguilla* glass eel. *Syst.*, 25:547-572.

Robinet T., R. Lecomte-Fininger, K. Escoubeyrou, and E. Feunteun. 2003. Tro-

- pical eels *Anguilla* spp. recruiting to reunion island in the Indian Ocean: taxonomy, pattern of recruitment and early life histories. *Marine Ecology Progress Series*, 259:263-272.
- Silfvergrip, A.M.C. 2009. CITES identification guide to the freshwater eels (Anguillidae) with focus on the European eel *Anguilla anguilla*. The Swedish Environmental Protection Agency. Sweden. 135p.
- Sriati. 1998. Telaah struktur dan kelimpahan populasi benih ikan sidat, *Anguilla bicolor bicolor*, di muara Sungai Ci-mandiri, Pelabuhan Ratu, Jawa Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 94hlm.
- Sugeha, H.Y., T. Arai, M.J. Miller, D. Limbongg, and K. Tsukamoto. 2001. Inshore migration of the tropical eels *Anguilla* spp. recruiting to the Porigar River estuary on north Sulawesi island. *Marine Ecology Progress Series*, 221:233-243.
- Sugeha, H.Y. and S.R. Suharti. 2008. Discrimination and distribution of two tropical short-finned eels (*Anguilla bicolor bicolor* and *Anguilla bicolor pacifica*) in the Indonesia waters. *The Nagisa Westpac Congress*, 9:1-14.
- Tabeta, O., T. Takai, and I. Matsui. 1976. The sectionl counts of vertebrae in the Anguillid elvers. *Japanese J. of Ichthyology*, 22(4):195-200.
- Tesch, F.W., P. Bartsch, R. Berg, O. Gabriel, I.W. Henderonn, A. Kamastra, M. Kloppmann, L.W. Reimer, K. Soffker, and T. Wirth. 2003. *The Eel* (3rd ed.). White, R.J. (penerjemah). Blackwell Publishing Company. German. 408p.
- Tudge, C. 2000. *The variety of life*. Oxford University Press. New York. 704p.
- Watanabe, S., J. Aoyama, and K. Tsukamoto. 2004. Reexamination of Ege's (1939) use of taxonomic characters of the genus *Anguilla*. *Bulletin Marine Science*, 74(2):337-351.
- Widyasari, R.A.H.E. 2013. Disain pengembangan industri perikanan sidat Indonesia *Anguilla* spp. berkelanjutan di Pelabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 217hlm.
- Diterima* : 23 Agustus 2015  
*Direview* : 28 September 2015  
*Disetujui:* : 24 Desember 2015