

Studi Morfologi dan Fenetik Ikan Sidat (*Anguilla* sp.) di Kabupaten Malinau, Provinsi Kalimantan Utara

Study of Morphology and Phenetics of Eel (Anguilla sp.) in Malinau District, North Kalimantan Province

Putri Halimah^{a*}, Nursia^a

^aJurusan Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia

*Corresponding author: Jl. Amal Lama, Tarakan Timur, Tarakan, Kalimantan Utara, 77123, Indonesia. E-mail: halimahputri330@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi dan fenetik ikan sidat (*Anguilla* sp.) di wilayah Kabupaten Malinau sebagai potensi lokal. Lokasi penelitian di Sungai Kabupaten Malinau dengan tiga stasiun yaitu Sungai Malinau Kota, Sungai Malinau Seberang dan Sungai Taras. Metode pengumpulan data menggunakan metode penangkapan secara langsung. Identifikasi dilakukan di Kabupaten Malinau. Parameter yang diukur yaitu Morfologi dan Fenetik ikan sidat (*Anguilla* sp.). Adapun parameter penunjang berupa faktor lingkungan yang meliputi pH, suhu, *Total Dissolve Solid* (TDS) dan *Dissolved oxygen* (DO). Hasil dari penelitian, penulis menyimpulkan ikan sidat yang ditemukan di Kabupaten Malinau yaitu *Anguilla celebenensis* sebanyak 12 individu dengan karakteristik morfologi yaitu berbentuk ular berwarna gelap dengan corak kuning kecoklatan, permukaan kulit berlendir, sirip ekor meruncing, mulut berbentuk terminal, struktur gigi *carniform*, sirip dubur, sirip dada dan sirip punggung menyatu. Dendogram temuan sidat di Malinau yang terbentuk memiliki 1 klad dengan nilai similaritas 80%.

Kata kunci

Ikan sidat, *Anguilla celebenensis*, Morfologi, Fenetik

Abstract

This study aims to determine the morphology and phenetics of eel (Anguilla sp.) in Malinau Regency as a local potential. The research location is in the Malinau Regency River with three stations, namely the Malinau Kota River, the Malinau Seberang River and the Taras River. The data collection method uses the direct capture method. Identification was carried out in Malinau District. The parameters measured were the morphology and phenetic of eel (Anguilla sp.). The supporting parameters are environmental factors which include pH, temperature, Total Dissolve Solid (TDS) and Dissolved Oxygen (DO). The results of the study, the authors concluded that the eel found in Malinau Regency, namely Anguilla celebenensis as many as 12 individuals with morphological characteristics, namely the shape of a dark snake with a brownish yellow pattern, the surface of the skin is slimy, the tail fin is tapered, the mouth is terminal in shape, the tooth structure is carniform, the anal fins, pectoral and dorsal fins fused. The dendogram found in Malinau has 1 clade with a similarity value of 80%.

Keywords

Eel fish, *Anguilla celebenensis*, Morphology, Phenetics

Pendahuluan

Kabupaten Malinau merupakan salah satu Kabupaten yang berada di Provinsi Kalimantan Utara, Indonesia. Ibu Kota Kabupaten ini terletak di Malinau Kota dengan luas keseluruhan 40.088,38 km² dengan titik koordinat 114°35'22 – 116°50'55 BT dan 1°21'36 – 4°10'55 LU. Kabupaten Malinau memiliki banyak potensi lokal berupa flora dan fauna, salah satu potensi lokal Kabupaten Malinau yaitu ikan sidat (*Anguilla* sp.) Berdasarkan hasil wawancara kepada nelayan di Kabupaten Malinau diketahui bawa nelayan pernah menemukan ikan sidat (*Anguilla* sp.) atau sering disebut dengan nama ikan besusung, tetapi masyarakat Kabupaten Malinau belum familiar dengan ikan sidat.

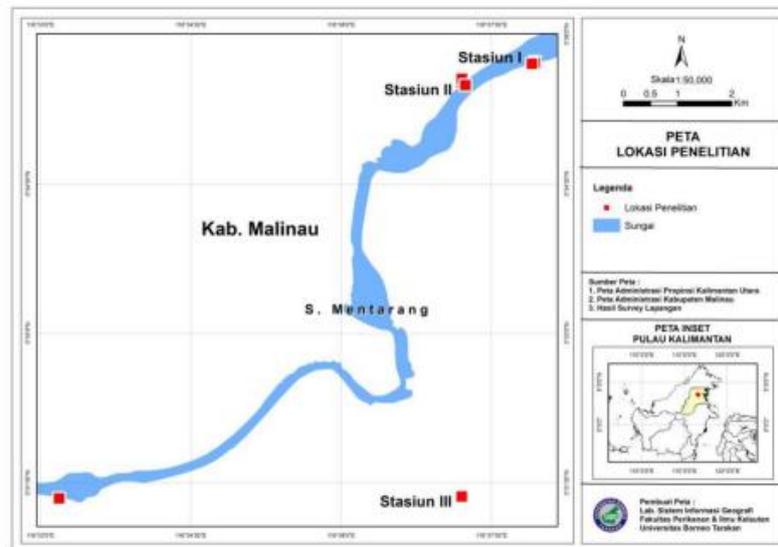
Sidat merupakan hewan kosmopolit karena dapat dijumpai hampir diseluruh dunia, terutama daerah beriklim tropis dan subtropis. Terdapat tujuh belas jenis sidat diseluruh dunia, tujuh belas spesies ikan sidat tersebut yaitu *Anguilla nebulosa nebulosa*, *Anguilla bicolor bicolor*, *Anguilla mosambimca*, *Anguilla nebulosa nabiata*, *Anguilla bornensis*, *Anguilla obscura*, *Anguilla interioria*, *Anguilla megastoma*, *Anguilla reihardt*, *Anguilla dieffanbanchi*, *Anguilla japonica*, *Anguilla marmorata*, *Anguilla celebecensis*, *Anguilla bicolor pasifica*, *Anguilla ancestralis*, *Anguilla australis australis*, dan *Anguilla australis schmidt*. Wilayah Indonesia yang beriklim tropis dijumpai sedikitnya tujuh jenis sidat, yaitu *Anguilla ancestralis*, *Anguilla bicolor bicolor*, *Anguilla celebecensis*, *Anguilla interioria*, *Anguilla marmorata*, *Anguilla bornensis*, dan *Anguilla obscura*. Jenis ikan sidat tersebut menyebar di daerah-daerah yang berbatasan dengan laut dalam yakni di pantai selatan Pulau Jawa, pantai barat Pulau Sumatera, pantai Timur Pulau Kalimantan, seluruh pantai Pulau Sulawesi, Kepulauan Maluku, Bali, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur hingga pantai utara Papua (Tesch, 1977). Ikan sidat Memiliki daur hidup yang unik yaitu ikan yang bermigrasi secara katadromous, artinya ikan sidat mengawali hidup di laut, selanjutnya bermigrasi ke air tawar untuk tumbuh menjadi dewasa di perairan tersebut, dan kembali kelaut untuk melakukan proses pemijahan (Ege, 1939). Daur hidup sidat terdiri dari 5 fase, yaitu: *Leptocephalus*, *Glass eels*, *Elver*, *Yellow Eel* dan *Silver eel* (Tesch, 2003).

Melihat besarnya sumber daya ikan sidat di Indonesia, maka perlu dilakukan suatu penelitian ikan sidat di Kalimantan Utara khususnya Kabupaten Malinau, agar dapat memberikan informasi mengenai morfologi, jenis dan kekerabatan ikan sidat (*Anguilla* sp.) sebagai sumber daya lokal perikanan di Kabupaten Malinau. Informasi mengenai morfologi yaitu meliputi studi morfometrik, meristik dan karakter khusus ikan. Morfometrik adalah bagian-bagian tertentu dari struktur tubuh ikan (*measuring methods*). Pengukuran secara meristik berbeda dengan morfometrik yang menekankan pada bagian-bagian tertentu tubuh ika, karakter meristik berkaitan dengan panghitug jumlah bagian-bagian tubuh ikan (*counting methods*) (Hubbs & Lagler, 1958). Adaptasi spesies ikan sidat (*Anguilla* sp.) di Kabupaten Malinau memberikan variasi dalam idenrifikasi karakteristik umum, morfometrik dan meristik merupakan data yang dapat mengkarakteristik jarak fenetik antara spesies. Fokus penelitian ini adalah mengamati dan menganalisis varisi morfologi dan fenetik ikan sidat (*Anguilla* sp.) di Kabupaten Malinau.

Material dan Metode

Melihat besarnya sumber daya ikan sidat di Indonesia, maka perlu dilakukan suatu penelitian ikan sidat di Kalimantan Utara khususnya Kabupaten Malinau, agar dapat memberikan informasi mengenai morfologi, jenis dan kekerabatan ikan sidat (*Anguilla* sp.) sebagai sumber daya lokal perikanan di Kabupaten Malinau. Informasi mengenai morfologi yaitu meliputi studi morfometrik, meristik dan karakter khusus ikan. Morfometrik adalah bagian-bagian tertentu dari struktur tubuh ikan (*measuring methods*). Pengukuran secara meristik berbeda dengan morfometrik yang menekankan pada bagian-bagian tertentu tubuh ika, karakter meristik berkaitan dengan panghitug jumlah bagian-bagian tubuh ikan (*counting methods*) (Hubbs & Lagler, 1958). Adaptasi spesies ikan sidat (*Anguilla* sp.) di Kabupaten Malinau memberikan variasi dalam idenrifikasi karakteristik umum, morfometrik dan meristik merupakan data yang dapat mengkarakteristik jarak fenetik antara spesies. Fokus penelitian ini

adalah mengamati dan menganalisis variasi morfologi dan fenetik ikan sidat (*Anguilla* sp.) di Kabupaten Malinau.



Gambar 1. Stasiun sampling di sungai Kabupaten Malinau (Ket: Stasiun I: 3°35.725'LU 116°37.932'186BT; Stasiun II: 3°35.716'LU 116°37.933'201BT; Stasiun III: 3°35.705'LU 116°37.905'196BT)

Tabel 1. Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel

No.	Alat	Kegunaan
1.	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Sebagai alat penentu titik koordinat lokasi
2.	Kamera	Sebagai alat dokumentasi
3.	Senter	Sebagai media penerang peneliti
4.	Perahu	Sebagai transportasi penangkapan ikan
5.	Alat Pancing	Untuk menangkap ikan
6.	<i>Thermometer</i>	Untuk mengukur suhu air
7.	<i>TDS (Total Dissolved Solid)</i>	Untuk mengukur partikel dalam air
8.	<i>DO (Dissolved Oxygen)</i>	Untuk mengukur oksigen terlarut air
9.	pH meter	Untuk mengukur pH air
10.	Timbangan	Untuk mengukur berat ikan
11.	Latek	Untuk melindungi tangan dari zat formalin
12.	Penggaris	Untuk mengukur panjang ikan
13.	Alat Tulis	Untuk menulis sampel
14.	Suntikan	Untuk menyuntikkan formalin pada ikan
15.	Toples	Sebagai wadah pengawetan ikan

Tabel 2. Bahan yang digunakan untuk pengambilan sampel

No.	Alat	Kegunaan
1.	Ikan Sidat (<i>Anguilla celebenensis</i>)	Objek yang ditemukan
2.	Alkohol 70%	Untuk mengawetkan objek
3.	Formalin 5-10%	Untuk mengawetkan ikan
4.	Aquades	Untuk mengencerkan formalin
5.	Buku Panduan	Untuk mengidentifikasi objek

1. Sampling

Pengambilan sampel dilakukan secara langsung, menggunakan teknik yang dikemukakan oleh Fachrul (2012) yaitu pengambilan sampel ikan di perairan sungai dapat dilakukan secara horizontal,

yakni dengan cara menyilangkan arah aliran sungai dan secara vertikal, yaitu ke arah dasar sungai dengan menggunakan alat penangkap ikan. Pada transek horizontal pengambilan sampel dilakukan di tepi kiri, kanan dan bagian tengah dari sungai. Setelah didapatkan akan dilakukan pembusuan dengan cara ikan sidat difikasasi menggunakan formalin 5% dan diawetkan dalam alkohol 70%. Penelitian dilakukan selama 4 bulan secara tidak berurutan dengan 6 kali pengulangan dan dilaksanakan pada pukul 19.00 - 00.00 WITA. Sebelum dilakukan pengambilan sampel terlebih dahulu dilakukan pengukuran lingkungan, yaitu mengukur suhu menggunakan *thermometer*, pH menggunakan pH meter, oksigen terlarut dalam air menggunakan DO meter, dan partiker terlarut dalam air menggunakan TDS meter.

2. Identifikasi

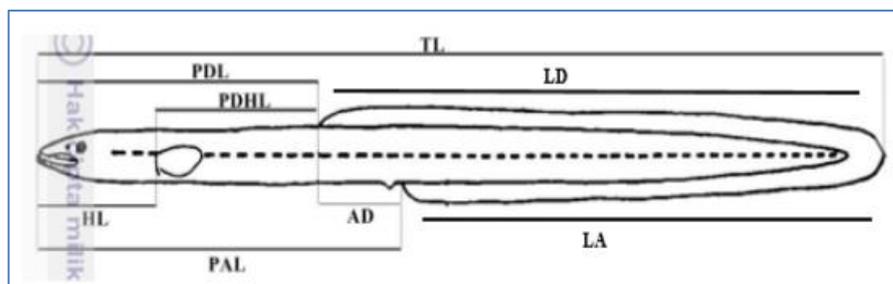
Identifikasi ikan menggunakan buku Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan 1 (Saainin, 1984). Identifikasi ikan meliputi karakteristik umum, morfometrik, dan meristik. Hasil identifikasi nantinya akan digunakan dalam penentuan kekerabatan ikan dengan bantuan *software* NTSYSpc v2.02i.

a. Karakteristik Umum

Karakteristik umum yang diidentifikasi yaitu bentuk tubuh, warna, corak, sirip ekor, sirip dada, sirip duur, sirip punggung, bentuk mulut dan bentuk gigi (Jamandre *et al*, 2007).

b. Morfometrik

Morfometrik yang diidentifikasi yaitu TL (panjang total), HL (panjang kepala), LD (panjang dorsal), LA (panjang anal), PDHL (panjang dorsal sesudah kepala), PAL (panjang kepala sampai anal), PDL (panjang kepala sampai dorsal), AD (panjang batas antara anal dan dorsal), dan BTO (berat total) modifikasi (Hakim, 2015).



Gambar 2. Pengukuran morfometrik ikan sidat
Sumber: Jurnal Hakim (2015)

c. Meristik

Meristik yang diidentifikasi yaitu menghitung jumlah jari-jari sirip ekor, jari-jari sirip punggung, jari-jari sirip dubur dan jari-jari sirip dada (Hubbs & Lagler 1958).

Hasil dan Diskusi

Pengukuran kondisi habitat berupa parameter fisika dan kimia pada setiap stasiun dilakukan secara langsung di lokasi penelitian. Parameter yang diamati yaitu suhu, pH, oksigen terlarut dalam air dan partikel terlarut dalam air. Hasil pengukuran yang telah dilakukan di 3 stasiun diketahui stasiun I suhu berkisar 29 stasiun II berkisar 29 dan stasiun III berkisar 28. Liviawaty & Afrianto (2005) menyatakan sidat mampu beradaptasi dengan kisaran suhu yang relatif besar yaitu 12°C - 31°C, perairan yang suhunya lebih rendah dari 12°C dapat mengakibatkan sidat kehilangan napsu makan. Pada lokasi penelitian menunjukkan suhu ideal untuk kelangsungan hidup sidat sehingga metabolisme berjalan dengan lancar dan tidak mempengaruhi pertumbuhan sidat.

Liviawaty & Afrianto (2005) kandungan oksigen terlarut yang diperlukan dalam pemeliharaan sidat cukup tinggi, yaitu 3 ppm -15 ppm, meskipun demikian kandungan oksigen terlarut hendaknya

tidak kurang dari 5 ppm. Hasil pengukuran yang telah dilakukan di stasiun I berkisar 8,7, stasiun II berkisar 7,9 dan stasiun III berkisar 7,4. Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut yang telah dilakukan diketahui bahwa ke 3 stasiun tersebut masih dalam batas toleransi kehidupan ikan sidat secara umum.

Hasil pengukuran yang didapatkan di lapangan nilai pH di stasiun I berkisar 8, stasiun II berkisar 7 dan stasiun III berkisar 7. Sehingga diketahui bahwa ke 3 stasiun di Sungai Kabupaten Malinau masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Susana (2009) menyatakan sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH yang rendah, nilai ideal untuk pH bagi kehidupan ikan berkisar 7-8,5 dan apabila nilai pH tersebut rendah <7 dapat menyebabkan sebagian besar tumbuhan air mati karena tidak dapat ditolerir pH yang rendah. Selain itu hasil penelitian yang dilakukan oleh Herianti (2005), menyatakan bahwa pH air yang sesuai hidup dan tumbuh dengan baik benih ikan sidat (*Anguilla bicolor*) adalah pada kisaran 7-8.

TDS (*Total Dissolve Solid*) merupakan indikator dari jumlah partikel atau zat terlarut, baik berupa senyawa organik maupun non-organik. Hasil pengukuran di Sungai Malinau kota diperoleh rata-rata sebesar 68 ppm, Sungai Malinau Seberang rata-rata berkisar 57,8 ppm dan Sungai Taras rata-rata berkisar 51,9 ppm. Secara umum kualitas air di Sungai Kabupaten Malinau sesuai dengan habitat kelangsungan hidup ikan sidat, Stasiun III dianggap paling cocok untuk kehidupan ikan sidat. Kesimpulan tersebut diperkuat oleh fakta yang menunjukkan kondisi perairan Sungai Kabupaten Malinau.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan di Sungai Kabupaten Malinau

Sugai	Parameter			
	Suhu Air (°C) (Rata-Rata)	pH Air (Rata-Rata)	Do (ppm) (Rata-Rata)	TDS (ppm) (Rata-Rata)
Sungai Malinau Kota	29	8	8,7	68
Sungai Malinau Seberang	29	7	7,9	57,8
Sungai Taras	28	7	7,3	51,9
Rata-Rata	28	7,3	7,9	59,2

Eksplorasi dan Identifikasi Ikan

Sidat yang ditemukan selama periode sampling dari bulan September sampai Desember 2019 di tiga stasiun, yang teridentifikasi satu jenis yaitu *Anguilla celebenensis* sebanyak 12 individu (Tabel 4).

Tabel 4. Jenis ikan yang ditemukan pada perairan Sungai Malinau Kota, Sungai Malinau Seberang dan Sungai Taras.

Ordo	Famili	Genus	Spesies	Nama Lokasi	Jumlah
<i>Apodes</i>	<i>Anguillidae</i>	<i>Anguilla</i>	<i>Anguilla celebenensis</i>	Sungai Malinau Kota	2
<i>Apodes</i>	<i>Anguillidae</i>	<i>Anguilla</i>	<i>Anguilla celebenensis</i>	Sungai Malinau Seberang	2
<i>Apodes</i>	<i>Anguillidae</i>	<i>Anguilla</i>	<i>Anguilla celebenensis</i>	Sungai Taras	8
Total					12

Koleksi sampel yang didapatkan di stasiun I ditemukan sebanyak 2 individu, stasiun II sebanyak 2 individu dan stasiun III sebanyak 8 individu. Sidat terbanyak di temukan di stasiun III yaitu berjumlah 8 individu dibandingkan dengan 2 stasiun lainnya yang ditemukan masing-masing 2 individu, dikarenakan sidat menyukai habitat yang tidak terlalu padat pemukiman dan aktivitas tidak ramai. Stasiun 3 merupakan habitat yang sesuai karena tidak padat pemukiman dan aktivitas penduduk masih terbilang tidak terlalu ramai. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Haryono dan Gema (2016) mengatakan bahwa habitat sidat yang baik yaitu jauh dari pemukiman terutama tidak ditemukan industri/pabrik yang berpeluang membuang limbahnya langsung ke sungai, serta habitat sidat terancam dari aktivitas lalu lintas perahu motor maupun alat transportasi air lainnya dan pembuangan sampah maupun limbah domestik lainnya. Setelah dilakukan penangkapan ikan kemudian

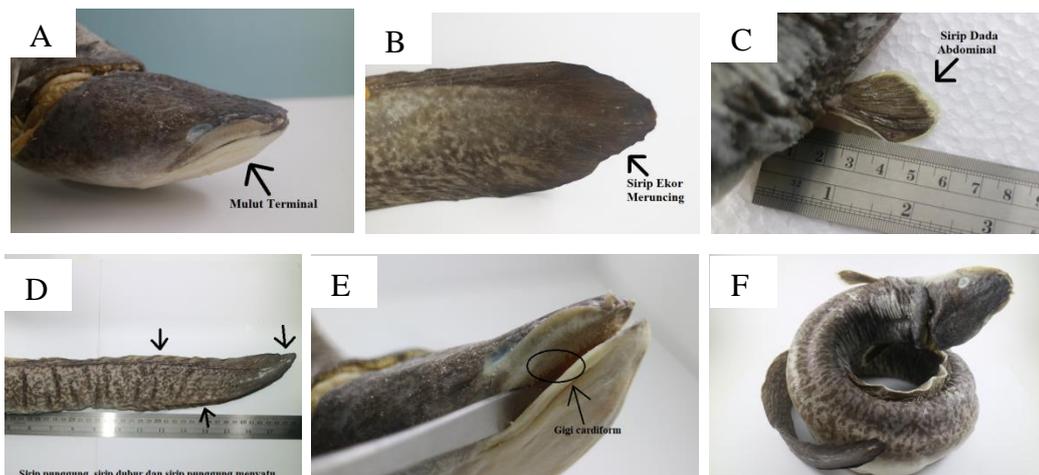
diidentifikasi secara morfologi dengan menggunakan buku Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan, dari 12 individu didapatkan satu jenis sidat yang ditemukan yaitu *Anguilla celebenensis*.

1. Karakteristik Umum Sidat

Hasil identifikasi yang telah dilakukan di tiga sungai Kabupaten Malinau terhadap sampel yang didapatkan berjumlah 12 ekor. Adapun klasifikasikan sidat sebagai berikut (Kaup 1865).

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Pisces*
Ordo : *Apodes*
Famili : *Anguillidae*
Genus : *Anguilla*
Spesies : *Anguilla Celebenensis*

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). Berdasarkan hasil identifikasi awal diketahui bahwa *Anguilla celebenensis* memiliki kulit berpola (belang-belang) dengan warna kuning kecoklatan dan sirip panjang (*long finned*) yang diperoleh dari hasil pengukuran morfometrik. Antar spesies ikan sidat dapat dibedakan berdasarkan beberapa karakter seperti bentuk kepala dan struktur gigi. Hasil identifikasi diketahui *Anguilla celebenensis* memiliki bentuk kepala terminal dan gigi *cardiform*. Selain mengidentifikasi corak, ekor, bentuk kepala dan struktur gigi peneliti juga telah mengidentifikasi karakter morfologi lainnya yaitu *Anguilla celebenensis* yang ditemukan memiliki bentuk tubuh ular, memiliki warna gelap, kulit berlendir, sirip dada abdominal, sirip ekor meruncing serta sirip punggung, sirip ekor dan sirip dubur menyatu.



Gambar 3. Karakteristik Morfologi *Anguilla celebenensis*: A. Mulut Terminal; B. Sirip Ekor Meruncing; C. Sirip Dada Abdominal; D. Sirip Punggung, Sirip Ekor dan Sirip Dubur Menyatu; E. Gigi *Cardiform* ; F. Bentuk Ular.

2. Morfometri *Anguilla celebenensis*

Morfometrik adalah ukuran bagian-bagian tertentu dari struktur tubuh ikan (*measuring methods*). Ukuran ikan adalah jarak antara satu bagian tubuh dan bagian tubuh lain. Karakter morfometrik yang sering digunakan untuk diukur antara lain yaitu panjang total, panjang baku, panjang cagak, tinggi dan lebar badan, tinggi dan panjang sirip dan diameter mata (Hubbs & Lagler 1958). Karakter yang membedakan ikan sidat yang berukuran dewasa dan berada pada stadia sama yaitu Panjang Total (*total length = TL*), Panjang Kepala (*head length = HL*), Panjang Dorsal (*dorsal length = LD*), Panjang Anal (*anal length = LA*), dan Panjang Dorsal Sesudah Kepala (*predorsal head length = PDHL*) (Tesch, 2003). Hasil pengukuran *Anguilla celebenensis* diketahui PL rata-rata dari ke 3 stasiun berkisar 71,48 cm, HL rata-rata berkisar 10,3 cm, LD rata-rata berkisar 52,28 cm, LA rata-rata berkisar 35,5 cm, dan PDHL

rata-rata berkisar 10,8 cm. Selain melakukan pengukuran tersebut peneliti juga melakukan penghitungan berat total ikan, diketahui Berta Total (BTO) rata-rata *Anguilla celebenensis* yang tertangkap dari ke 3 stasiun yaitu 400,5 gram.

Jamandre *et al* (2007) Tipe panjang sirip ditentukan berdasarkan perbandingan panjang *preanal* dan *predorsal*. Kebanyakan sidat memiliki sirip penghubung yang terbentuk dari ujung sirip dubur melalui ekor dan kategori sidat dewasa didasarkan pada panjang sirip (ege, 1939). Menurut Tabeta *et al* (1976) panjang sirip dari punggung ke ujung sirip ekor disebut panjang *predorsal* (PDL) dan panjang dari ujung sirip dubur ke ujung sirip ekor disebut panjang *preanal* (PAL). Menurut ege (1939) jarak *predorsal* dan *preanal* disebut *Anodorsal length* (ADL). Berdasarkan proporsi panjang *anodorsal* (ADL) terhadap total panjang (TL) genus *Anguilla* terdiri dari dua jenis sidat yaitu sidat sirip pendek dan sidat sirip panjang. Sidat sirip pendek, proporsi *anodorsal* dengan total panjang berkisar dari -3 hingga 3%, sedangkan pada sidat sirip panjang kisarnya 8 hingga 16%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui PDL rata-rata dari ke 3 stasiun yaitu 31,8 cm, PAL rata-rata yaitu 20,7 cm, dan ADL berkisar 14,58 cm (19%). Perbandingan *anodorsal length* (ADL) dengan *total length* (TL) dapat digunakan untuk membedakan spesies (Tabeta *et al*, 1976). Sugeha *et al.* (2001) mengemukakan bahwa nilai ADL/TL sangat berguna dalam membedakan karakter spesies didaerah tropis, sehingga identifikasi secara morfologi dengan menggunakan nilai ADL/TL dapat membedakan karakter spesies ikan sidat di sungai-sungai yang bermuara ke Teluk Pelabuhan Ratu.

Tabel 5. Hasil pengukuran morfometrik ikan sidat (*Anguilla celebenensis*)

Morfometrik	Sungai			Total Rata-Rata
	Malinau Kota (Rata-Rata)	Malinau Seberang (Rata-Rata)	Taras (Rata-Rata)	
BTO (gr)	1,6 kg	400 gr	800 gr	400,5 gr
TL (cm)	86 cm	57,6 cm	70,6 cm	71,4 cm
HL (cm)	13,1 cm	8,85 cm	9 cm	10,3 cm
LD (cm)	62,65 cm	42,4 cm	51,7 cm	52,28 cm
LA (cm)	36,45 cm	31,8 cm	38,3 cm	35,5 cm
PDHL (cm)	13,25 cm	8,6 cm	10,8 cm	10,8 cm
PAL (cm)	36,1 cm	26,55 cm	32,9 cm	31,8 cm
PDL (cm)	25,25 cm	16,75 cm	20,1 cm	20,7 cm
AD (cm)	17,15 cm	11,4 cm	15,2 cm	14,58 cm

3. Meristik *Anguilla celebenensis*

Pengukuran secara meristik berbeda halnya dengan morfometrik yang menekankan pada pengukuran bagian-bagian tertentu tubuh ikan, karakter meristik berkaitan dengan penghitungan jumlah bagian-bagian tubuh ikan (*counting methods*). Variabel yang termasuk dalam karakter meristik antara lain jumlah jari-jari sirip, jumlah sisik, jumlah gigi, jumlah insang, jumlah kelenjar buntu (*pyloric caeca*), jumlah vertebra dan jumlah gelembunga renang (Hubbs & Lagler 1958). Penelitian ini hanya mengukur jumlah tiap sirip pada ikan yang berhasil ditangkap, yaitu menghitung jumlah sirip ekor (Caudal), jumlah sirip punggung (Dorsal), jumlah sirip dubur (Anal) dan jumlah sirip dada (Pectoral). Hasil pengukuran secara meristik diketahui rata jumlah sirip ekor dari 12 individu yang didapatkan yaitu C 18, rata-rata jumlah sirip punggung yaitu D 41, rata-rata jumlah sirip dubur yaitu A 40, dan rata-rata jumlah sirip dada yaitu P 16.

Tabel 6. Hasil penghitungan rata-rata meristik ikan sidat (*Anguilla celebenensis*)

<i>Anguilla celebenensis</i>	Meristik			
	Caudal (Rata-Rata)	Dorsal (Rata-Rata)	Anal (Rata-Rata)	Sirip Dada (Rata-Rata)
Sungai Malinau Kota	C 26	D 43	A 40	P 15
Sungai Malinau Seberang	C 11	D 47	A 42	P 12

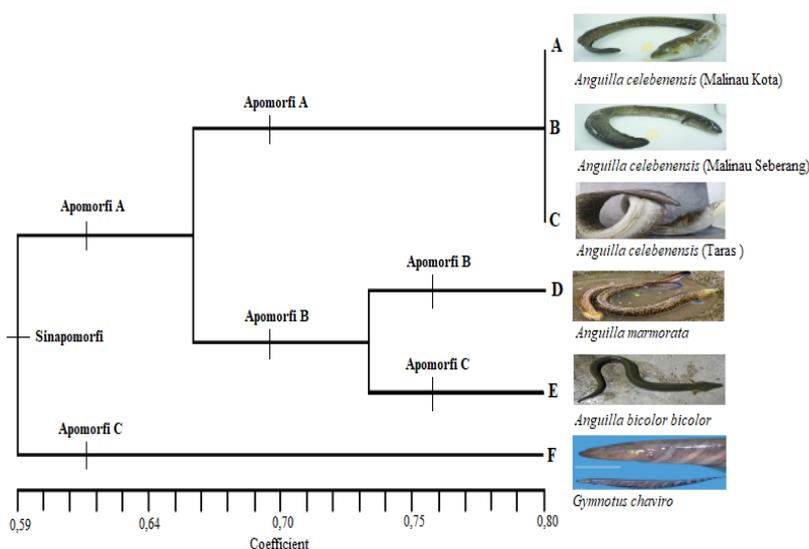
<i>Anguilla celebenensis</i>	Meristik			
	Caudal (Rata-Rata)	Dorsal (Rata-Rata)	Anal (Rata-Rata)	Sirip Dada (Rata-Rata)
Sungai Taras	C 17	D 55	A 39	P 21
Total Rata-Rata	C 18	D 41	A 40	P 16

4. Fenetik

Analisis fenetik dilakukan dengan menggunakan 28 karakter data analisis morfologi dengan menggunakan metode UPGMA. Analisis lebih lanjut untuk memperkuat status taksonomi ikan sidat dilakukan pengukuran morfometrik dan meristik dengan menggunakan 18 karakter. Hasil pengukuran yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis diskriminan untuk memperjelas karakter pembeda utama antara ikan sidat yang ditemukan pada tiga lokasi tersebut. Afrianto dkk., (1996) menyatakan bahwa morfometrik adalah ukuran dalam satuan panjang atau perbandingan ukuran bagian-bagian tubuh luar organisme, sedangkan meristik adalah sifat-sifat yang menunjukkan jumlah sirip yang digunakan untuk penentuan klasifikasi.

Hubungan kekerabatan dapat dianalisis untuk menentukan sejauh mana ketidak miripannya dengan cara menghitung koefisien kolerasi, indeks kemiripan, jarak taksonomi dan dapat pula dengan menggunakan analisis kelompok. Secara umum semua cara pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kemiripan antar jenis yang dibandingkan berdasarkan sejumlah karakter (Romesburg, 1984). Penentuan hubungan kekerabatan fenetik secara kualitatif ditentukan dengan cara membandingkan persamaan dan perbedaan ciri yang dimiliki oleh masing-masing takson: dengan menggunakan sejumlah persamaan karakter (morfologi), anatomi, embriologi, palinologi, sitologi, kimia, biologi reproduksi dan fisiologi.

Data pembandingan dalam penelitian ini berupa karakter karakter morfologi, perhitungan secara morfometrik ikan dan meristik ikan. Penelitian ini menggunakan perhitungan indeks kemiripan (similaritas/Indeks Similaritas/IS) yang dikemukakan oleh Romesburg (1984) yang bertujuan untuk menentukan sejauh mana hubungan kekerabatan 6 spesies berbeda yang diteliti. Pengelompokan indeks similaritas berdasarkan pada analisis cluster menggunakan metode hirarki metode *single linkage* (pautan tunggal) yang dikemukakan oleh (Sitapu dkk, 2011). Hasil dari *single linkage clustering* disajikan dalam bentuk dendogram dengan bantuan *software* NTSYSpc v2.02i.



Gambar 4. Pohon Kekerabatan *Anguilla celebenensis*, *Anguilla bicolor bicolor*, *Anguilla marmorata*, dan *Gymnotus chanivor*.

Tabel 7. Karakter pembandingan *Anguilla celebenensis*, *Anguilla bicolor bicolor*, *Anguilla marmorata*, dan *Gymnotus charnivor*

Morfologi	<i>Anguilla celebenensis</i> (Malinau Kota)	<i>Anguilla celebenensis</i> (Malinau Seberang)	<i>Anguilla celebenensis</i> (Taras)	<i>Anguilla bicolor</i> <i>bicolor</i>	<i>Anguilla marmorata</i>	<i>Gymnotus charnivor</i>
Warna Kepala	Hitam dan kuning	Hitam dan kuning	Hitam dan kuning	Hitam	bercorak Kuning kecoklatan dan bintik hitam	Kuning Keemasan dengan bintik hitam
Punggung	Coklat Kekuningan	Coklat Kekuningan	Coklat Kekuningan	Hitam Gelap	Coklat keperakan	Bercorak rapi hitam dan putih perak
Perut	Putih	Putih	Putih	Hitam	bercorak kuning hitam dan perak	Hitam dan putih perak
Ekor	Putih	putih	putih	Hitam	Hitam	Hitam dan putih perak
Sirip	Hitam dan bagian ujung kuning	Hitam dan bagian ujung kuning	Hitam dan bagian ujung kuning	Kuning Kecoklatan	Hitam kecoklatan	Hitam Perak
Bentuk Sirip Ekor	Meruncing	Meruncing	Meruncing	Meruncing	Meruncing	Meruncing
Corak	Bercorak tidak teratur	Bercorak tidak teratur	Bercorak tidak teratur	Polos	Bercorak tidak teratur	Bercorak rapi
Kulit	Berlendir	Berlendir	Berlendir	Berlendir	Berlendir	Berlendir
Bentuk Mulut	Terminal	Terminal	Terminal	Terminal	Terminal	Superior
Bentuk Badan	Bentuk Ular	Bentuk Ular	Bentuk Ular	Bentuk Ular	Bentuk Ular	Bentuk Ular
Sirip	Panjang	Panjang	Panjang	Pendek	Panjang	Pendek
Jumlah Sirip Dubur	A 40	A 42	A 39	-	-	A 228-280
Jumlah Sirip Dada	P 15	P 12	P 21	-	-	P 7-12
Jumlah Sirip Ekor	C 26	C 11	C 17	-	-	C 4
Jumlah Sirip Punggung	D 43	D 47	D 55	-	-	D 7-9

Tabel 8. Matriks similaritas berdasarkan perhitungan nilai 6 strain ikan sidat

A	100					
B	80	100				
C	80	80	100			
D	67	67	67	100		
E	67	67	67	73	100	
F	59	59	59	59	59	100
	A	B	C	D	E	F

Berdasarkan gambar 4. terdapat 3 kelompok (cluster) terdiri dari 6 spesies yang memiliki tingkat hubungan kekerabatan yang berbeda-beda. Cluster pertama yang terdiri dari 2 klad, dimana klad 1 yaitu Apomorfi A terdiri dari kombinasi spesies A, B, dan C. Klad 2 yaitu Apomorfi B terdiri dari kombinasi spesies C dan E. Serta kelompok (cluster) kedua terdiri dari satu spesies yaitu spesies F.

Kelompok pertama pada Apomorfi A yang paling berkerabat dekat dengan indek similaritas 80% (gambar 4.5), spesies yang menduduki Apomorfi A yaitu *Anguilla celebenensis* yang ditemukan di Sungai Malinau Kota, *Anguilla celebenensis* yang ditemukan di Sungai Malinau Seberang, dan *Anguilla celebenensis* yang ditemukan di Sungai Taras, Ketiga spesies tersebut memiliki banyak karakter yang sama, seperti sama-sama memiliki bentuk mulut terminal, sirip panjang, memiliki pola bercorak, tubuh berbentuk ular, warna kulit gelap dengan corak kuning kecoklatan, serta memiliki jumlah tulang belakang yang tidak terlalu jauh jaraknya. Apomorfi B diduduki oleh spesies *Anguilla bicolor bicolor* dan *Anguilla marmorata* dengan nilai similaritas 70%. Apomorfi B merupakan spesie dengan kelompok kekerabatan kedua yang berkerabat dekat dengan memiliki kesamaan ekor berwarna hitam, bentuk mulut terminal, bentuk tubuh ular, serta jumlah tulang belakang antar kedua spesies ini tidak berjauhan.

Kelompok (cluster) kedua diduduki oleh spesies *Gymnothus chaviro* dengan nilai similaritas 59%, dengan demikian spesies *Gymnothus chaviro* merupakan spesies yang memiliki kekerabatan terjauh karena diantara 5 spesies lainnya hanya *gymnothus chaviro* yang memiliki warna kepala kuning keemasan, bentuk mulut superior, sirip berwarna hitam perak serta jumlah tulang belakang paling sedikit diantara ke 5 spesies lainnya. Hak tersebut sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Rideng (1986) bhawa semakin banyak persamaan yang dimiliki diantara makhluk hidup maka semakin dekat hubungan yang ada, semakin besar perbedaan maka semakin jauh hubungan yang ada.

KESIMPULAN

Penelitian dilakukan di sungai Kabupaten Malinau dengan 3 stasiun. Dari penelitian ini ditemukan sebanyak 1 jenis, yaitu *Anguilla celebenensi* sebanyak 12 ekor dengan karakteristik morfologi yaitu: memiliki bentuk tubuh ular, tubuh berwarna gelap dengan corak berwarna kuning kecoklatan, gigi berbentuk *cardiform* permukaan tubuh berlendir, mulut terminal, sirip ekor, sirip dubur dan sirip punggung menyatu. Sidat yang ditemukan memiliki rata-rata panjang tubuh 86.3 cm dan berat 1.6 Kg. Fenetik diidentifikasi dengan menggunakan *software* NTSYSpc v2.02i dengan tiga pembanding yang bersal dari daerah yang berbeda. Dendogram sidat yang ditemukan di Kabupaten Malinau menunjukkan *Cluster* pada Apomorfi A yang terdiri dari 1 klad yaitu *Anguilla celebenensis* dengan nilai similaritas 80%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, Eddy., Rifai, S.A., Liviawaty E., & Hamdhani, H. 1996. *Kamus Istilah Perikanan*. Yogyakarta : Kasinus.
- Ege, V. 1939. *A Revisin of the Genus Anguilla Shaw*. Dana Rep 16:18-256.
- Fachrul, M.F. 2012. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta : Bumi Aksara

- Hakim, A.A. 2015. Penentuan Kawasan Perikanan Refugia Ikan Sidat (*Anguilla Sp.*) Dari Beberapa Sungai yang Bermuara ke Teluk Pelabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat (Tesiss). Bogor (ID): Institusi Pertanian Bogor.
- Hakim, A.A; Kalam, M.M; Butet, N.A & Affandi, Riduwan. 2015. Komposisi Spesies Ikan Sidat (*Anguilla sp.*) didelapan Sungai Yang Bermuara ke Teluk Ratu Suka Bumi, Indonesia. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 7(2): 573-586
- Haryono dan Gema, W. 2006. Pemetaan Ruaya benih Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*) dan Potensinya di Pantai Selatan Jawa. *Scientific Comunication in Fisheeries and Sciens. Omni-Akuatika*, 12 (3) : 47-58.
- Herianti, Isnani. 2005. Rekayasa Lingkungan Untuk Memacu Perkembangan Ovarium Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. 18 hal.
- Hubbs, C. L. & Lagler. 1958. Fiahes of the Greaat Lakes Region. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan. 213 p.
- Jamandre, B.W.D., Shen, K.N., Yanbot, A.V., Tzeng, W.N. 2007. molecular Phylogeny of Philippine Freshwater Eels *Anguilla spp. (Actinopterygi : Anguilliformes : Anguillidae)* Inferred from Mitochondrial. DNA. The Reffles Bulletin org Zoology. No. 14: 51-59.
- Liviawaty Evi dan Afrianto, Eddy. 2005. Pemeliharaan Sidat. Yogyakarta : Kaninus
- Rideng, M. I. 1986. *Taksonomi Tumbuhan Biji*. Jakarta : Depdikbud Dirjen Dikti Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Romesburg, h. C. 1984. *Cluster Analysis For Reaserch*. California: Lifetime Learning Publications Belmant.
- Saanin, Hasanuddin. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I*. Bogor: Binacipta.
- Sitepu, R., Irmeilyana dan Gultom, B. 2011. Analisis Cluster Terhadap Tingkat Pencemaran Udara Pada Sektor Industri di Sumatera Selatan. Jurnal Sains, Vol 14 (3) : 11-17.
- Susana T., 2009 Tingkat Keasaman (pH) dan Oksigen Terlarut Sebagai Indikator Kualitas Perairan Sekitar Muara Sungai Cisadane. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 5, No. 2. PP. 33-39. ISSN : 1829-6572.
- Tabeta, O., Tanimoto., Takai, T., Matsui, I., and Imanura, T. 1976. Seasonal Occuirence of *Anguillid* Elvers in Cagaya River, luzon Island, the Philippines. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fhisherries. 42 (4), 421-426.
- Tesch, F.W. 1977. *The Eel : Biology and Management of Anguillids Eel*. *Champman and Hall*, London. 435 p.