

Kajian Aspek Bio-Ekologi Ikan Sidat (*Anguilla Spp.*) Di Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma

Bendi Extra^{1*}, Dede Hartono² dan Dewi Purnama²

¹Mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

²Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*e-mail korespondensi: bendiunib@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 07 Desember 2020
Disetujui : 25 Desember 2020
Terbit Online : 30 Desember 2020

ABSTRACT

Keywords:

Eel
Phase
Typology
Identification

Eel (*Anguilla spp.*) is a fish that has a perfect tail, dorsal and anal fins. The eel's fins are equipped with visible soft fingers and the three fins are connected to each other, starting from the back to the tail and ending at the abdomen of the body. The thing that stands out from the eel is the presence of a pair of pectoral fins that are visible on both sides of the body which is located behind the head so that it is suspected that the fins are the ears. Identification of eel species is very important for the management of a resource. The ADL/% TL key character comparison is one way of identifying the types of eels that can be applied. Sampling and measurement of water parameters were carried out on 23 to 25 August 2020. From the research results obtained 1 type of eel, namely *Anguilla bicolor* (ADL/% TL = -0.37 to 4.76) where the eel entered the Yellow ell phase. This *Anguilla bicolor* eel likes slow-flowing waters (lentic waters) and sandy mud. Overall the water parameters in the Air Ngalam River are still in optimal conditions to support the survival of the eels, namely temperature 28.5 to 29.8°C, salinity 0 ppt, pH 7.1 to 7.4, brightness 96.48%, and flow velocity 23.78 cm/s. Based on statistical tests, the typology of the Air Ngalam river affects the types of eels found.

Copyright © 2020 Universitas Cenderawasih

PENDAHULUAN

Ikan sidat adalah organisme unik yang bersifat *Katadromous* yaitu tumbuh di habitat air tawar dan ketika dewasa akan bermigrasi ribuan kilometer untuk melakukan pemijahan di laut. Dalam daur hidup sidat, setelah menetas di laut fase *Leptocephalus* akan bermigrasi ke muara sungai fase *Glass eel*, selanjutnya akan mengawali masa hidup di air tawar sampai mencapai fase dewasa dan kembali ke laut untuk memijah. Dalam proses migrasi di air tawar (sebelum mencapai masa memijah) dari hilir ke hulu sungai, belum ada informasi dari hasil-hasil penelitian apakah ada migrasi hilir ke hulu dan hulu ke hilir (Tesch, 1977).

Sidat merupakan ikan yang memiliki sirip ekor, sirip punggung dan sirip dubur yang sempurna. Sirip sidat dilengkapi dengan jari-jari lunak yang terlihat dan ketiga sirip tersebut saling berhubungan menjadi satu, mulai dari punggung ke ekor dan berakhir di bagian ventral tubuhnya. Hal yang menonjol dari ikan sidat adalah adanya sepasang sirip dada yang terlihat di kedua sisi badannya yang terletak di belakang kepala sehingga diduga sirip itu adalah daun telinga. Sidat sering disebut juga belut bertelinga (Liviawaty dan Afrianto, 1998).

Ikan sidat *Anguilla spp* memiliki pola daur hidup yang unik ini sangat populer sebagai makanan mewah yang memiliki nilai ekonomis tinggi di Jepang, Cina, Korea, Amerika dan beberapa negara di Eropa. Keistimewaan ikan sidat ini disebabkan karena dagingnya memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Jepang menjadi konsumen ikan sidat terbesar di dunia dengan jumlah konsumsi mencapai 100.000 ton per tahun, di susul oleh negara Cina, Korea, Amerika dan beberapa negara Eropa. Saat ini pemenuhan konsumsi sidat ± 80% diperoleh dari produksi kegiatan budidaya pembesaran yang memanfaatkan benih hasil tangkapan dari alam (Fahmi, 2010).

Rovara (2007), menyebutkan di Indonesia terdapat sembilan jenis ikan sidat dari sembilan belas jenis sidat yang ditemukan di Dunia. Daerah penyebaran ikan sidat di Indonesia dimulai dari sepanjang Pantai Barat Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua (Fahmi, 2015). Menurut Sugeha et al. (2008), ada 3 jenis sidat yang terdapat di Pantai Barat Sumatera yaitu *Anguilla bicolor-bicolor*, *Anguilla nebulosa* dan *Anguilla marmorata*.

Jenis-jenis sidat di Provinsi Bengkulu yaitu *A. marmorata* dan *A. bicolor*. Penelitian Anggraini (2020), dan Ridwan (2015), di perairan Kedurang

Bengkulu Selatan ditemukan 1 jenis sidat yaitu *Anguilla marmorata*, di perairan Manna terdapat 2 jenis yaitu *A. bicolor* dan *A. marmorata* (Sumarni, 2020 dan Suryati et al., 2018). Penelitian Grover (2016) dan Putra (2016) menemukan 1 jenis sidat yaitu *A. bicolor* di perairan Sungai Hitam Kota Bengkulu. Penelitian Ridwan (2015) dan Sinaga (2018), menemukan 1 jenis sidat yaitu *A. bicolor* di perairan Sungai Jenggalu Kota Bengkulu ditemukan, sedangkan menurut Suryati et al. (2018) bahwa terdapat 2 jenis sidat di lokasi yang sama yaitu *A. bicolor* dan *A. marmorata*. Penelitian Alexander (2015), di Rawa Makmur Kota Bengkulu ditemukan 1 jenis Sidat yaitu *Anguilla bicolor*. Untuk di perairan Sungai Ngalam itu sendiri belum ada teridentifikasi jenis sidat apapun, padahal Informasi mengenai jenis Sidat sangatlah penting sebagai pengetahuan dasar untuk pengelolaan sumberdaya Sidat di masa yang akan datang. Untuk itu peneliti tertarik melakukan kajian Bio-Ekologi ikan Sidat di Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2020 di Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma. Sampel ikan sidat (*Anguilla spp.*) dianalisis di Laboratorium Perikanan Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Bengkulu.

Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kamera digital, drigen, kertas millimeter blok, penggaris, *Refractometer*, gps, Ph meter, *Thermometer*, *Secchi disk*, rol meter, ember, timbangan, bola-bola hanyut, laptop, tisu, sidat, aquades, es batu substrat.

Metode Pengambilan data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan mengikuti cara penangkapan yang dilakukan nelayan dengan menggunakan alat tangkap Bubu. Pengumpulan sampel dilakukan secara *Purposif sampling* dan di ambil data hasil tangkapan selama 3 hari, dan data morfometrik Sidat yang diperoleh dicocokkan dengan karakter morfologi Sidat untuk tujuan mengidentifikasi spesies. Sedangkan parameter perairan dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif.

Prosedur Penelitian

Sampel Sidat

Pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari yang berlokasi di Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu, Penelitian ini membutuhkan sampel sebanyak ≥ 30 ekor sidat.

Tahap persiapan dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai situasi kondisi dan karakteristik lokasi penelitian yang akan dijadikan sebagai acuan pengambilan sample data Ikan Sidat dan juga mempersiapkan alat dan bahan apa saja yang digunakan pada saat penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu pengambilan sampel Sidat dengan menggunakan Bubu, pengukuran parameter kualitas air, pembiusan Sidat, dan pengukuran morfologi Sidat TL (*Total Length*), PDL (*Pre Dorsal Length*), dan PAL (*Pre Anal Length*).

Parameter Kualitas Air

Dalam penelitian ini ada beberapa parameter perairan yang diukur diantaranya adalah, Kecerahan, Kecepatan arus, derajat keasaman (pH), Salinitas, Suhu, dan substrat dasar perairan. Titik lokasi pengukuran parameter perairan dilakukan di Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma.

Pengukuran Morfologi Sidat

Sampel sidat yang telah pingsan di letakan ke papan ukur yang terbuat dari kertas millimeter blok yang sudah di *Laminating* kemudian ditulis nomor untuk masing-masing sampel. Selanjutnya adalah pengukuran morfometrik yang meliputi pengukuran TL, PDL, dan PAL.

Total Length (TL) adalah jarak garis lurus antara ujung bagian kepala yang terkemuka dan ujung sirip ekor yang paling belakang, panjang bagian di muka sirip punggung (*Pre Dorsal Length*) adalah jarak antara ujung hidung (antara bibir) hingga ke pangkal jari-jari pertama sirip punggung dan panjang bagian di muka sirip perut (*Pre Anal Length*) adalah jarak antara ujung hidung (antara bibir) hingga ke pangkal jari-jari pertama sirip perut (Saainin, 1984). Untuk menentukan pangkal jari-jari pertama setiap sirip digunakan jarum pentul, hal ini dilakukan agar penentuan pangkal jari-jari sirip lebih akurat. Data pengukuran morfologi eksternal sidat dimasukkan kedalam tabel lembar isian data morfologi eksternal sidat, dianalisis dengan rumus morfometrik sidat dan hasil dari analisis data dicocokkan dengan panduan identifikasi spesies sidat tropis (Novianti, 2007).

Analisis Data

Identifikasi Jenis Sidat

Identifikasi jenis sidat dilakukan dengan cara penentuan morfologi sidat yang mengacu pada Sugeha et al. (2008; 2010) yaitu *Pre Anal Length* (PAL), *Pre Dorsal Length* (PDL) dan *Total Length* (TL), nilai *Anal Dorsal Length* (ADL) di dapatkan dengan persamaan berikut:

$$\frac{ADL}{\%TL} = \frac{PAL-PDL}{TL} \times 100\%$$

Keterangan:

PAL= *Pre Anal Length*

PDL= *Pre Dorsal Length*

TL= *Total Length*

Uji Statistik

Uji ini dapat digunakan untuk membuktikan bahwa topologi sungai suatu habitat sidat mempengaruhi jenis spesies sidat yang ditemukan. Dalam pengujian dilakukan dengan menggunakan uji chi square yaitu *Goodness of Fit*. Untuk mengolah data digunakan rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 = Chi-Square

O_i = Frekuensi observasi i

E_i = Frekuensi yang diharapkan i

Pada penelitian ini kami menggunakan hipotesis tipe sungai tidak mempengaruhi jenis sidat yang ditemukan maka:

H_0 = tipe sungai tidak mempengaruhi jenis sidat yang ditemukan

Data 36 sampel

Maka : $p = \frac{1}{2} n = \frac{1}{2} 36 = 18$

$Q = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 18$

Keterangan:

n = Banyaknya data

p = Propabilitas muncul jenis data ke 1

q = Propabilitas muncul data ke 2

Jadi: data frekuensi yang diharapkan 18 (*A. bicolor-bicolor*) dan (*A. marmorata*)

H_1 = tipe sungai mempengaruhi jenis sidat yang ditemukan

Tabel 1. Data penelitian sidat

Jenis data	Frekuensi diharapkan	Frekuensi observasi
<i>Anguilla bicolor-bicolor</i>	18	36
<i>Anguilla marmorata</i>	18	-

$Df = (kolom-1) \times (baris-1) = (2-1) \times (2-1) = 1$

$Df = 1, \alpha = 5\%$

Jika $X_{hitung} > X_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

Jika $X_{hitung} < X_{tabel}$, maka H_0 diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kedaaan Umum Lokasi Penelitian

Pantai Muara Ngalam termasuk dalam wilayah Kecamatan Air Periukan, Kabupaten Seluma, Provinsi Bengkulu dan wilayah kerja pengelolaan kawasan masuk dalam seksi konservasi wilayah II Seluma. Cagar alam Pasar Ngalam secara geografis terletak di antara 4°00'10"-4°05'42" LS dan

102°18'59"-102°25'00" BT. Di sekitar Muara Sungai Air Ngalam belum terdapat industri pengolahan perikanan, hasil tangkapan seperti kepiting, udang, dan sidat yang didapat biasanya langsung di jual kepada pengepul atau untuk di konsumsi sendiri.

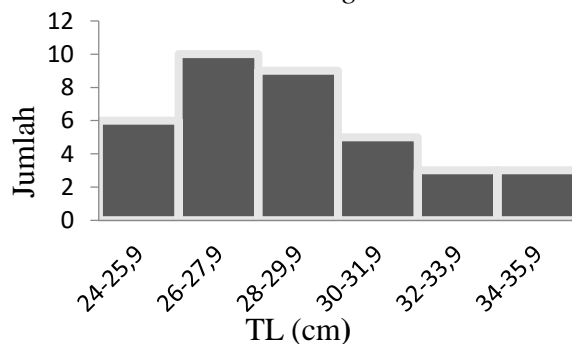
Ikan sidat tersedia sepanjang tahun di Kabupaten Seluma, terutama di daerah Air Ngalam, namun menurut masyarakat setempat hasil tangkapan akan meningkat apabila pada saat musim hujan tiba yang diikuti dengan bertambahnya volume air sungai, hal ini juga membuat ikan sidat akan lebih mudah memasuki area kawasan yang telah dipasang Bubu oleh Nelayan.

Jenis Sidat dan Karakter Morfologi Eksternal

Berdasarkan data hasil pengukuran morfologi sidat yang berjumlah 36 sampel ditemukan 1 jenis sidat yaitu sidat yang bersirip pendek (*short fin eel*). Hasil pengukuran morfologi eksternal sidat di Sungai Air Ngalam diperoleh hasil ADL/%TL berkisar 0,37-4,76 yang merupakan (*Short finned eel*) dengan jenis sidat *Anguilla bicolor*. Berdasarkan kajian Sugeha et al. (2008), bahwa sidat bersirip punggung pendek (*Short finned eel*) berkisar ADL/%TL=-3-5. Sidat bersirip punggung pendek (*Short finned eel*) terdiri dari 3 jenis, yaitu *Anguilla bicolor bicolor*, *Anguilla bicolor pasifica* dan *Anguilla obsurca*. Sidat yang ditemukan memiliki ciri fisik hampir sama seperti belut, bagian tubuhnya tanpa motif hanya saja memiliki sirip, kulit punggung berwarna hitam kecoklatan atau keabuan bagian perut berwarna putih, kelabu. Grafik sebaran sidat berdasarkan ukuran *total length* dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan grafik di atas ukuran panjang sidat yang didapatkan dari 36 sampel tersebut berkisar 24-35,5 cm dengan berat 19,7-63,6 gr, dimana semua ukuran tersebut masuk kedalam fase *Yellow ell* dan perkembangan sidat berlangsung sepanjang tahun. Menurut Indrawati et al. (2016), dimana sidat fase *Yellow eel*

Frekuensi sebaran TL *Anguilla bicolor*



Gambar 1. Frekuensi sebaran TL *Anguilla bicolor*

berukuran dengan panjang 15–42 cm dengan berat 9–75 gr. Ciri dari *Yellow eel* yaitu dimana sidat telah berpigmentasi secara sempurna, mempunyai warna punggung kelabu, coklat, atau kekuning-kuningan, sedangkan warna perutnya putih, kusam dan kelabu. Menurut Baskoro et al. (2016), pertumbuhan sidat tropis dapat berlangsung sepanjang tahun.

Tipologi Sungai dan Kualitas Air

Sepanjang Sungai Air Ngalam belum ada nya bendungan irigasi sehingga kondisi habitatnya mendukung untuk ruaya ikan sidat. Menurut Watupongoh dan Krismono (2015), Pembangunan bendungan di sungai dapat memutuskan ruaya ikan sidat sehingga menjadi ancaman untuk keberlangsungan hasil tangkapan ikan sidat. Keadaan dasar perairan Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma adalah lumpur berpasir yang diamati secara visual, warna air sungai kuning kecoklatan dan memiliki arus yang lambat (*lentic*). Menurut Barus (2004) dalam Ferdiansyah et al. (2017), arus merupakan faktor pembatas perairan yang berperan penting baik pada ekosistem mengalir (*lotic*) maupun ekosistem menggenang (*lentic*) hal ini disebabkan karena arus mempengaruhi distribusi organisme. Kualitas air yang kurang baik dapat mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat (Samsudari dan Wirawan, 2015). Adapun hasil kualitas perairan yang diukur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tipologi Sungai dengan Jenis Sidat

Jumlah sidat yang ditemukan selama 3 hari penangkapan adalah sebanyak 36 ekor. Menurut pendapat masyarakat setempat sidat lebih banyak didapat pada musim hujan, hal ini diduga Adanya air hujan dapat menyebabkan pergerakan air yang dapat mengantarkan aroma umpan pada Bubu yang digunakan, sehingga sidat lebih mudah tertangkap. Sesuai dengan pernyataan Affandi et al. (2019), pada musim hujan curah hujan meningkat dan menyebabkan genangan air di daerah rawa pesisir juga meningkat. Genangan air yang luas menyebabkan sidat dapat lebih leluasa untuk berenang mencapai daerah-daerah rawa untuk hidup dan mencari makan, sehingga peluang untuk tertangkap menjadi lebih besar. Menurut (Hakim et al., 2019), ikan sidat yang didapatkan di Sungai Air Ngalam termasuk kedalam fase *Yellow eel*, fase sidat yang sudah berpigmentasi dengan sempurna, sidat dalam fase *Yellow eel* yang berada di Sungai Air Ngalam pada salinitas 0 ppt. Jarak titik lokasi pengambilan sampel dari muara sungai Air Ngalam ±4,1 km, pemasangan Bubu dilakukan pada daerah pinggir sungai dengan titik koordinat 4°02'48.9"S dan 102°24'24.5"E. Dengan demikian diduga bahwa sidat jenis *A. bicolor* fase *Yellow ell*

Tabel 2. Parameter kualitas perairan Sungai Air Ngalam

No	Parameter	Sungai Air Ngalam	Nilai Optimun
1	pH	7,1–7,4	7,0–7,5 *2)
2	Suhu	28,5–29,8°C	27,48–31,93°C*4)
3	Salinitas	0 ppt	0–2 ppt *1)
4	Kecerahan Air	96,48%	> 30 *5)
5	Kecepatan Arus	23,78 cm/dt	Lambat*3)
6	Kedalaman Perairan	141 cm	-
7	Substrat	Lumpur Berpasir	Lumpur Berpasir *1)

Keterangan:

* : Sumarni, 2020

** : Haryono dan Dewantoro, 2016

*** : Siregar, 2004 dalam, Ridwan, 2015

**** : Affandi dkk., 2019

***** : Haditama dkk., 2015

dapat ditemukan pada jarak tersebut. Menurut hasil penelitian Indrawati et al. (2016), mendapatkan sidat *A. bicolor* pada ukuran *Yellow eel* 10–37 cm (Sungai Pantai Jatimalang) dan ukuran 15–42 cm (Sungai Wasiat) di daerah Purworejo, Jawa Tengah. Kedua lokasi penelitiannya berjarak ±1,5 km dan ±4,5 km dari perairan muara. Ditemukannya sidat fase *yellow eel* menunjukkan sungai Air Ngalam berfungsi sebagai daerah tempat mencari makan bagi sidat setelah melewati fase *glass eel*. Sidat yang berukuran besar dari sub spesies *A. bicolor bicolor* cenderung memasuki sungai-sungai dataran rendah (Sugeha dan Suharti, 2008). Hal ini juga sejalan dengan pendapat Feunteun et al. (2003) dalam Affandi et al. (2019), umumnya pergerakan sidat makin besar terjadi pada sungai besar, lagoon dan danau.

Tipe Sungai yang berada di Air Ngalam Kabupaten Seluma sangat cocok untuk kehidupan ikan sidat jenis *A. bicolor* dikarenakan memiliki perairan yang tenang, sungai dengan substrat lumpur berpasir dan sungai berhubungan langsung dengan muara. Sungai Air Ngalam belum memiliki bendungan buatan sehingga masih cocok untuk jalur migrasi ikan sidat. Dari hasil penelitian Grover (2016) di Sungai Air Hitam Kota Bengkulu yang memiliki perairan tenang dan tipologi yang hampir sama dengan Sungai Air Ngalam ditemukan jenis sidat *A. bicolor*. Menurut Ridwan (2015), sidat *A. bicolor* menyukai keadaan perairan yang arusnya tenang dan keadaan dasar perairan yang berlumpur karena sidat *A. bicolor* bersarang pada lubang di tanah atau lumpur.

Sungai Air Ngalam merupakan aliran sungai yang juga terdapat vegetasi tumbuhan air diantaranya, rumput air, kangkung, eceng gondok, genjer, pakis di pinggir sungai juga terdapat pohon sawit, pohon kelapa dan rerumputan tinggi.

Diduga tempat dengan ciri tersebut sangat disukai oleh ikan sidat sebagai tempat berlindung dan mencari makan, dimana pada saat pengangkatan bubu juga terdapat hasil tangkapan sampingan didalamnya (*Bycatch*) seperti udang, anak ikan, siput kecil, belut. Menurut Marson (2006) Tumbuhan air tersebut membentuk habitat yang baik bagi ikan sidat. Tumbuhan air dapat berfungsi sebagai penyedia pakan alami dan daerah perlindungan bagi ikan sidat, tumbuhan air berfungsi sebagai daerah perlindungan bagi ikan-ikan, tempat bertelur dan sumber oksigen dari proses fotosintesis.

Sungai Air Ngalam dengan lokasi yang memiliki vegetasi tersebut terdapat banyak pakan alami sidat, hal ini memiliki peran yang penting bagi keberlangsungan hidup ikan sidat. Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan, tipologi sungai Air Ngalam berpengaruh terhadap jenis sidat yang ditemukan, hal ini sesuai dengan perhitungan uji statistik (*chi square*) menggunakan nilai kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dan derajat bebas 1, nilai *X*hitung adalah 36 dan *X*tabel dengan nilai 3,84. Jika *X*hitung > *X*tabel maka H_0 ditolak, artinya tipologi sungai mempengaruhi jenis sidat yang ditemukan.

KESIMPULAN

Jenis sidat yang ditemukan di daerah Sungai Air Ngalam Kabupaten Seluma dengan menggunakan ciri-ciri morfologi eksternal teridentifikasi 1 jenis sidat yaitu *Anguilla bicolor* berjumlah 36 ekor. Sidat *A. bicolor* mempunyai kisaran ADL/%TL antara 0,37–4,76 (*short fin eel*). Sampel sidat yang terkumpul selama penelitian jika dilihat dari sebaran frekuensi ukurannya termasuk kedalam fase *Yellow ell*. Sidat *A. bicolor* ini menyukai keadaan perairan yang arusnya lambat (perairan *lentic*), memiliki banyak tumbuhan-tumbuhan air dan keadaan dasar perairan yang lumpur berpasir. Perairan sungai Air Ngalam masih sangat cocok untuk kehidupan ikan sidat, hal ini berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air yang masih dalam kategori optimal untuk pertumbuhan ikan sidat serta tipologi sungai mempengaruhi jenis sidat yang di temukan.

DAFTAR PUSTAKA

Alexander, 2015. Analisa Usaha Penampungan Benih Ikan Sidat di Rawa Makmur. Kota Bengkulu. Skripsi. Fakultas Pertanian, Ilmu Kelautan. Universitas Bengkulu.

Affandi, R., Kamal, M.M., dan Haryani, G.S. 2019. Fungsi rawa pesisir sebagai habitat sidat tropis *Anguilla* spp. Di estuari sungai Cimandiri, Sukabumi Jawa Barat. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 11(2),475–492.

Anggraini, P. 2020. Kajian Aspek Bio-Ekologi Sidat (*Anguilla Marmorata*) Di Sungai Kedurang Kabupaten Bengkulu Selatan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Ilmu Kelautan Universitas Bengkulu.

Baskoro, M.S., Purbayanto, A., Haluan, J., Nuitja, I.N.S., Sulistiono, Affandi, R., Sumantadinata, Zairin Jr, M., Pasaribu, F.H., Hardijito, L., dan Jaya, I. 2016. Teknologi Pengembangan perikanan dan Kelautan untuk Memperkuat Ketahanan Pangan serta Memacu Perekonomian Nasional secara Berkelanjutan. Bogor: IPB Press.

Fahmi, R.M. 2010. Phenotypic plasticity kunci sukses adaptasi ikan migrasi: studi kasus ikan sidat (*Anguilla* sp.). Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010, Hal. 9–17. Diakses Tanggal 2 November 2015.

Fahmi, M.R. 2015. Short Communication: Conservation genetic of tropical eel in Indonesian waters based on population genetic study. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Nasional, 1(1), 38–43.

Ferdiansyah, F., Hartoko, A., dan Widyorini, N. 2017. Sebaran spasial dan kelimpahan juvenil udang di perairan muara Sungai Wulan, Demak. Management of Aquatic Resources Journal, 5(4), 381–387.

Grover, R.O. 2016. Identifikasi jenis (morfologi eksternal) Sidat (*Anguilla* spp.) fase fingerling di daerah aliran Sungai Air Hitam, Bengkulu. Skripsi. Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.

Heditama, M., Harini, M., dan Budiharjo, A. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Berupa Campuran Pelet Ikan, Ulat Tepung (*Tenebrio molitor*) dan Ganggang Merah (*Glacilaria folifera*) Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Ikan Sidat (*Anguilla bicolor*). Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Hakim, A.A., Kamal, M.M., Butet, N.A., dan Affandi, R. 2019. Analisis orde sungai dan distribusi stadia sebagai dasar penentuan daerah perlindungan Ikan Sidat (*Anguilla* spp.) di DAS Cimandiri, Jawa Barat. Tropical Fisheries Management Journal, 3(1), 1–9.

Indrawati, A., Anggoro, S., dan Suradi, W.S. 2016. Pemetaan Potensi Ikan Sidat (*Anguilla bicolor bicolor*) pada Perairan Sungai di Kabupaten Purworejo. Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan, Hal. 669–679.

Liviawaty, E., dan Afrianto, E. 1998. Pemeliharaan Sidat. Jakarta: Kanisius.

- Marson. 2006. Jenis dan peranan tumbuhan air bagi perikanan di perairan lebak lebung. *Bawal*, 1(2), 7-11.
- Novianti, V. 2007. Komposisi Spesies dan Kelimpahan Juvenil Ikan Sidat (*Anguilla spp.*) yang memasuki beberapa Muara Sungai di Perairan Indonesia. Skripsi. Universitas Andalas, Padang.
- Putra, R.A. 2016. Pengaruh hujan dan tidak hujan terhadap hasil tangkapan ikan Sidat (*Anguilla spp.*) menggunakan Bubu di Das Air Hitam. Kota Bengkulu. Skripsi. Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Rovara, O. 2007. Karakteristik Reproduksi, Maskulinisasi dan pematangan gonad ikan sidat betina (*Anguilla bicolor bicolor*) Disertasi. Sekolah pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ridwan, M. 2015. Identifikasi hasil tangkapan anakan sidat (*Anguilla spp.*) di sungai Jenggalu, Kota Bengkulu. Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bogor: Penebar Swadaya.
- Sugeha, H.Y., Suharti, S.R., Wouthuyzen, S., and Sumadhiharga, K. 2008. Biodiversity, distribution and abundance of the tropical Anguillid Eels in the Indonesian waters. *Jurnal Marine Research in Indonesia*, 33(2), 129-137.
- Sugeha, H.Y. 2010. Recruitment mechanism of the tropical Glass Eels Genus *Anguilla* in the Poso estuary, Central Sulawesi Island, Indonesia. *Jurnal Perikanan*, 12(2), 86-100.
- Samsundari, S., dan Wirawan, G.A. 2015. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma*, 8(2), 86-97.
- Suryati, K. 2016. Penelitian Bioekologi dan Lingkungan Perikanan Sidat (*Anguilla spp.*) di Bengkulu, Lampung dan Cilacap. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan.
- Sinaga, S. J. H. 2018. Analisis Hasil Tangkapan Ikan Sidat (*Anguilla spp.*) dengan alat tangkap Bubu Bambu di Sungai Jenggalu. Kota Bengkulu. Skripsi. Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Suryati, N.K., Fauziyah., and Ngudiantoro. 2018. Species composition and length weight relationship of Anguillid Eels habited in Bengkulu Waters, Indonesia. *Indonesian Journal of Environmental Management and Sustainability*, 2(2), 48-53.
- Sumarni, T.G. 2020. Kajian Aspek Bio Ekologi Sidat (*Anguilla spp.*) Di Sungai Manna Bengkulu Selatan. Skripsi. Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu.
- Tesch, F. 1977. *The Eel: Biology and Management Anguillid Eels*. Springer Netherlands.
- Watupongoh, N.N.J., dan Krismono, K. 2015. Kebijakan tentang integrasi aktivitas penangkapan dengan pembudidayaan untuk keberlanjutan sumberdaya ikan sidat (*Anguilla spp.*) di DAS Poso. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 7(1), 37-44.