

## Eksplorasi Potensi Ikan Sidat (*Anguilla sp*) di Kota Kupang Berdasarkan Jenis dan Lokasi Ditemukan

### *Exploration of the Potential of Eel (Anguilla sp) in Kupang City Based on the Species and Location Founded*

Abdus Nubatonis<sup>1</sup>, Ade Y. H. Lukas<sup>2</sup>, Priyo Santoso<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.

<sup>2,3</sup>Dosen Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.

Fakultas Kelautan dan Perikanan, Jl. Adisucipto, Penfui 85001, Kotak Pos 1212, Tlp (0380)881589.

\*abdusnubatonis@gmail.com\*

**Abstrak** - Kota Kupang merupakan salah satu kota di Propinsi Nusa Tenggara Timur yang memiliki beberapa sungai yang bermuara ke laut, sehingga cukup berpotensi untuk pengembangan budidaya ikan sidat, untuk itu perlu adanya eksplorasi potensi ikan sidat (*Anguilla sp*) di Kota Kupang berdasarkan jenis dan waktu kemunculan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis ikan sidat yang terdapat pada beberapa muara sungai di Kota Kupang, dan waktu kemunculan ikan sidat. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-Mei 2019 dan menggunakan metode survey eksploratif, dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada sungai Bakunase terdapat jenis ikan sidat yakni *Angilla bicolor bicolor* dan *Anguilla marmorata*, jumlah yang di tangkap 5 ekor, dengan kisaran panjang tubuh 34-38 cm dan waktu kemunculan pada bulan Maret-Mei 2019. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa eksplorasi potensi ikan sidat (*Anguilla sp*) di Kota Kupang memberikan hasil positif yakni adanya ikan sidat di Sungai Bakunase.

**Kata kunci:** Eksplorasi, Ikan Sidat (*Anguilla sp*), Kota Kupang, Sungai Bakunase

**Abstract** - Kupang City is one of the cities in East Nusa Tenggara Province which has several rivers that flow into the sea, so that it has enough potential for the development of eel fish culture, for that it is necessary to explore the potential of eel fish (*Anguilla sp*) in Kupang City based on the type and time of occurrence. This study aims to determine the types of eel fish found in several river mouths in Kupang City, and the time of the appearance of eel fish. This research was conducted in March-May 2019 and used exploratory survey methods, and analyzed descriptively. The results of this study indicate that in the Bakunase river there are types of eel fish namely *Angilla bicolor bicolor* and *Anguilla marmorata*, the number of captured 5 tails, with a range of body length of 34-38 cm and the time of appearance in March-May 2019. This research can be concluded that the exploration potential of eel fish (*Anguilla sp*) in Kupang City gave positive results namely the existence of eel fish in the Bakunase River.

**Keywords :** Bakunase river, Eel fish (*Anguilla sp*), Eksplorasi, Kupang City,

## PENDAHULUAN

Ikan sidat merupakan sumberdaya perikanan yang paling banyak menarik perhatian, baik dari kalangan peneliti maupun praktisi. Hal ini

disebabkan karena ikan sidat mempunyai siklus hidup yang unik, bergizi tinggi, dan bernilai ekonomis tinggi baik untuk pasar lokal maupun ekspor (Haryono 2008). Kandungan protein Ikan

sidat yaitu 16,4% dan vitamin sebesar 4700 IU. Secara ekonomi, menurut Hernando (2007) di Indonesia, ikan sidat belum menjadi makanan populer, seperti di Jepang dan beberapa negara Asia dan eropa lainnya, yang memiliki harga jual yang sangat tinggi.

Indonesia memiliki sungai-sungai besar yang bermuara ke lautan, sehingga berpotensi untuk mengembangkan budidaya sidat. (Peni, 1993) jenis ikan sidat yang dapat dibudidayakan di Indonesia dibagi menjadi dua sub spesies, yaitu *A. bicolor* dan *A. bicolor pasifica*. (Watanabe *et al.*, 2005) jenis sidat yang sudah dibudidayakan di Indonesia *Angilla bicolor*.

Tingginya tingkat penangkapan berakibat makin terancamnya ketersediaan benih sidat di alam. Diantaranya adalah penurunan hasil tangkapan sidat eropa (*Anguilla anguilla*) yang tinggal 5-10% dibandingkan tahun 1970-an (ICES 2007 dalam Alto *et al.* 2016). Bahkan jenis sidat sudah masuk dalam daftar Appendix II CITES (Charrier *et al.* 2016). Penurunan hasil tangkapan benih sidat secara drastis juga terjadi pada spesies sidat Amerika (*Annguilla rostrata*) dan sidat jepang (*Anguilla japonica*) (Harisson *et al.* 2014). Kondisi serupa dapat menimpa terhadap sidat di Indonesia bila tidak di kelola dengan baik. Berkurangnya hasil tangkapan benih sidat dapat disebabkan oleh tingginya tingkat eksploitasi, menurunnya kualitas lingkungan berupa pencemaran air, sedimentasi, pembangunan dan dampak pembangunan lainnya.

Nusa Tenggara timur memiliki potensi yang cukup besar dalam pengembangan ikan sidat karena terdapat beberapa sungai yang langsung bermuara ke laut sehingga dapat mendukung sifat ikan sidat yang bermigrasi ke laut. Berdasarkan wawancara dari masyarakat sekitar kelurahan Bakunase bawah ikan sidat sering ditemukan dan sudah sering dikonsumsi oleh masyarakat sekitaran sungai yang ada dikota Kupang namun belum diketahui secara pasti jenis ikan sidat yang ditemukan dan waktu yang tepat untuk menjumpai ikan sidat. Oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai Eksplorasi Potensi Ikan Sidat (*Anguilla sp*) di Kota Kupang Berdasarkan Jenis dan Lokasi Ditemukan.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini telah dilakukan pada Maret – Mei 2019 di sungai Liliba dan Bakunase di Kota Kupang. Waktu untuk melakukan eksplorasi ikan sidat di beberapa sungai adalah ketika menjelang malam. Hal ini dilakukan berdasarkan waktu aktivitas ikan atau kebiasaan ikan sidat dalam mencari makan yang paling banyak dilakukan pada malam hari.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan yaitu serok sebagai alat untuk menangkap ikan sidat, ember sebagai wadah untuk menampung ikan sidat, pancing untuk memancing ikan sidat, senter sebagai alat penerangan, buku identifikasi ikan sidat, dan alat

tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah ayam dan perut ayam sebagai umpan untuk memanggil ikan sidat keluar dari lubang persembunyian.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi yaitu dengan menyusuri jalur aliran sungai sampai ke arah muara yakni:

1. Sungai Liliba
2. Sungai Bakunase

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode survey *eksploratif*, yaitu pengambilan sampel ikan sidat pada lokasi yang diduga terdapat potensi sumberdaya ikan sidat. Pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder. Data primer meliputi lokasi penangkapan ikan sidat, identifikasi jenis ikan sidat yang tertangkap data sekunder dikumpulkan melalui studi pustaka mengenai keadaan umum lokasi penelitian dan berbagai aspek biologi ikan sidat. Data yang diperoleh dibahas secara deskriptif.

Penangkapan ikan sidat *Anguilla* spp, dilakukan pada dua lokasi yaitu sungai bakunase dan sungai liliba. Pemilihan lokasi penangkapan didasarkan pada informasi warga sekitar yang menyatakan bahwa pada lokasi tersebut diketahui terdapat potensi ikan sidat. Penangkapan ikan sidat dilakukan sebanyak 3 kali. Pemelihan waktu penangkapan tersebut dilakukan pada malam hari.

Hal tersebut sesuai dengan karakteristik ikan sidat yang melakukan migrasi pada musim penghujan. Proses pelaksanaan penangkapan ikan sidat yaitu menggunakan pancing jorang yang di berikan umpan berupa perut ayam, jenis alat tangkap tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan keamanan faktor lingkungan, yaitu alat tangkap yang bersifat mengganggu keseimbangan ekosistem. Proses penangkapan ikan sidat selama penelitian ini juga dapat di lakukan pada pagi hari. ikan sidat yang setelah di tangkap akan dilakukan proses mengidentifikasi untuk mengetahui jenis ikan sidat yang ada di perairan Kota Kupang.

### **Identifikasi**

Pengamatan lebih lanjut terhadap hasil tangkapan ikan sidat akan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi agar mengetahui jenisnya.

### **Pengukuran panjang ikan sidat**

Pengukuran panjang tubuh ikan sidat menggunakan penggaris berskala 1 mm. Ukuran panjang di gunakan adalah panjang total yaitu mulai dari mulut hingga ujung ekor

### **Proses Penangkapan Ikan Sidat**

Proses pelaksanaan penangkapan ikan sidat yaitu menggunakan pancing joran yang diberikan umpan berupa perut ayam, proses pemancingan berlangsung pada malam hari karena sidat merupakan hewan nokturnal. Proses penangkapan

ikan sidat selama penelitian ini juga dapat dilakukan pada pagi hari. Ikan sidat yang setelah ditangkap akan dilakukan proses mengidentifikasi untuk mengetahui jenis ikan sidat yang ada di perairan Kota Kupang.

### **Analisis Data**

Data yang dikoleksi tentang sidat adalah kelimpahan, jenis, dan ukuran. Kelimpahan sidat dihitung berdasarkan jumlah individu sidat yang tertangkap. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Potensi Pergerakan dan Sebaran Ikan Sidat Di Kota Kupang**

Hasil penelitian ini dilakukan selama dua bulan yaitu bulan Maret – Mei 2019. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa Kota Kupang memiliki lokasi perairan sungai dengan adanya sumber daya ikan sidat. Jenis ikan sidat yang dapat ditangkap di perairan Bakunase yakni *Anguilla bicolor bicolor* dan *Anguilla marmorata*, jumlah yang ditangkap 5 ekor dan kisaran panjang 34-38 cm. Sedangkan pada perairan Liliba tidak dapat menangkap ikan sidat.

Sungai Bakunase merupakan lokasi perairan di Kota Kupang yang memiliki sumber daya ikan sidat, sedangkan Sungai Liliba tidak ditemukannya ikan sidat. Tertangkapnya ikan sidat fase *elver* dengan ukuran 34-38 cm pada perairan Sungai

Bakunase mengidentifikasi bahwa kawasan perairan tersebut merupakan jalur migrasi ikan sidat. Hal ini menyatakan bahwa ikan sidat yang sudah cukup dewasa dan siap untuk memijah, akan melakukan migrasi dari kawasan perairan lebih tinggi (hulu sungai) ke laut. Kegiatan penelitian ini juga diawali dengan kegiatan wawancara dengan warga sekitar agar mengetahui sebaran ikan sidat di sungai Bakunase. Berdasarkan pengalaman warga sekitar bahwa kegiatan penangkapan sidat yang mereka lakukan yaitu pada musim hujan, dengan informasi tersebut maka penelitian ini dapat dilakukan pada bulan Maret – Mei.

Pemilihan waktu penangkapan didasarkan pada fase terjadinya bulan gelap dalam penanggalan kalender lunar. Hal tersebut sesuai dengan karakteristi ikan sidat yang melakukan migrasi pada musim penghujan saat bulan gelap tiba. Haralstad *et al.* (1985) menyatakan bahwa ikan sidat tidak melakukan migrasi selama bulan purnama. Hal tersebut terkait dengan intensitas cahaya dan perilaku penghindari predator. Usui (1974) menguatkan hal tersebut bahwa ikan sidat tidak melakukan migrasi pada kawasan sungai di Eropa yang terkena paparan sinar cahaya dari mercusuar pantai meskipun fase bulan gelap sedang berlangsung.

Faktor lingkungan juga merupakan gambaran kualitas suatu kawasan perairan merupakan hal yang berpengaruh terhadap sumberdaya ikan, termasuk ikan sidat *Anguilla* spp. Lucas and Baras (2001), menyatakan bahwa ikan

sidat merupakan ikan yang melakukan migrasi pada setiap fase kehidupannya. Saat masi beraada dalam fase *glass eel*, ikan sidat melakukan migrasi dari lingkungan perairan laut menuju lingkungan perairan estuari. Saat memasuki fase *elver*, ikan sidat akan bergerak memasuki perairan tawar dan akan terus bergerak hingga sampai bagian hulu sungai untuk hidup dan menetpa sampai pada fase *silver eel*. *Silver eel* yang sudah matang gonad akan kembali melakukan migrasi keperairan laut untuk melakukan reproduksi.

Intensitas debit air yang tinggi dari daerah hulu dapat menjadi pemicu ikan sidat untuk melakukan migrasi. Terlebih pada fase bulan gelap, maka secara alamiah ikan sidat akan lebih aktif dan lebih terpicu untuk melakukan migrasi. Dou *et al.* (2008) menyatakan bahwa ikan sidat cenderung lebih aktif pada malam hari ( nokturnal ). Pada saat terang, lebih sidat lebih banyak berlindung dengan sedikit makan dan sebaliknya akan meningkat pada saat gelap.

Ikan sidat memiliki karakteristik sebagai hewan yang hidup secura berkelompok. Hal tertsebut sesuai dengan hasil penelitian Harianto (2014) yang menunjukkan bahwa bahwa ikan sidat dapat tumbuh lebih baik pada suatu lingkungan dengan padat tebar yang lebih tinggi, hingga mencapai batas optimum. Ikan sidat yang tertangkap di sungai bakunase dapat mengidentifikasi bahwa masih adanya peluang terdapat benih – benih ikan sidat dengan jumlah yang lebih banyak yang dapat ditangkap tergantung dari alat tangkap yang

digunakan. Oleh karena itu, penangkapan ikan sidat padfa kawasan tersebut masih sangat perlu untuk dikaji lebih jauh dengan memperhatikan metode alat tangkap yang baik.

### **Analisis Situasi Sungai Bakunase**

Sungai bakunase merupakan salah satu sungai yang terdapat di Kelurahan Bakunase dengan jarak dari hulu sungai ke muara kurang lebih 3 km, dan memiliki pecabangan anak sungai yang jaraknya tidak terpaut jauh dengan badan sungai. Sungai tersebut memiliki karakteristik yang baik dan dapat menunjang masyarakat didaerah tersebut. Keadaan sungai itu dengan substrat berbatu dan sungai Bakunase merupakan salah satu tempat habitat ikan sidat untuk tumbuh dan berkembang karena sungai tersebut bermuara langsung ke laut.

Sungai Bakunase merupakan sungai yang bersifat permanen, yakni pada saat musim hujan dan musim kemarau airnya selalu tersedia meskipun volume air pada musim kemarau berkurang, keadaan mata air di sunggai Bakunase berbatuan berlobang. Sungai tersebut memiliki intensitas debit air yang tinggi dari daerah hulu dapat menjadi pemicu ikan sidat untuk melakukan migrasi, kondisi lingkungan muara sungai bakunase yang bermuara ke selam tersebut ssangat menentukan terjadinya proses ruaya. Sungai ini bermuara di daerah berhadapan dengan laut yang merupakan daerah penyebaran dan pemijahan fase dalam siklus ikan sidat. Muara sungai selam

memiliki lebar kurang lebih 50 m, ke dalam perairan kurang lebih 20 – 70 cm dengan substrat pasir berlumpur dan bagian samping muara sungai di kelilingi batu karang berlubang. Pergerakan arus dimpermukaan estuari selam hingga tempat penemuan bearus sedang sampai deras hal ini dapat mendukung pergerakan sidat sampain ke hulu sungai bakunaae. Hasil pengamatan terhadap perilaku ikan sidat dari muara sampai ke hulu sungai, yaitu ikan sidat menyukai tempat-tempat yang terlindung dengan dasar perairan berbatuan kelikir, pasir belumpur dan berbatuan berlobang.

Keadaan mata air sungai Bakunase, dan muara sungai bakunase yang bermuara ke selam dilihat pada gambar dibawah ini.



Keadaan mata air oetona dan muara sungai selam

### **Kearifan Lokal Penjaga Mata Air Bakunase**

Sungai Bakunase merupakan sungai memiliki suatu kearifan lokal atau kisah yang dapat dikatakan oleh masyarakat bahwa sungai itu tidak pernah mengalami kekeringan walaupun musim kemarau namun debit airnya stabil, dikarenakan

bawha mata air sungai Bakunase memiliki sala satu binatang air sebagai penghuni mata air. Menurut cerita dari penduduk sekitar sungai menyatakan bahwa binatang air tersebut memiliki ciri ciri seperti belut kali yang dapat menjaga dan mencari sumber mata air, sehingga daerah sekitar mata air tidak boleh melakukan penangkapan, jika melakukan penangkapan di sekitaran mata air maka debit airnya akan berkurang.

### **Panjang Ikan Sidat**

Berdasarkan Tabel 1. Ukuran ikan sidat yang ditemukan pada Sungai Bakunase yaitu memiliki kisaran 34 – 38 cm, ukuran ini merupakan ukuran pada fase sebelum dewasa. Ikan sidat pada fase ukuran dewasa dapat mencapai 60 – 125 cm, hal ini dapat diktakan bahwa ikan sidat tumbuh berkembang hingga dewasa mencapai ukuran 60 – 125 cm akan melakukan migrasi, pemijahan kelaut. Menurut Chino dan Arai (2010), menyatakan bahwa ikan sidat dari genus *Anguilla* yang bersifat katadromus, tumbuh hingga dewasa dapat mencapai ukuran 60 – 125 cm di perairan tawar akan melakukan migrasi, pemijahan ke perairan laut (*offshore area*).

Elie (1982) dalam Fahmi (2010) menyatakan bahwa pengukuran morfometrik dapat digunakan sebagai penguatan data dalam menentukan jenis ikan sidat. Nilai morfometrik menggambarkan perbandingan antara selisih panjang dorsal dan anal dengan panjang total yang dikalikan 100%.

Menurut Effendie (2002), hubungan bobot ikan dan panjang ikan mempunyai suatu nilai yang memungkinkan untuk mengubah harga bobot panjang keadala harga bobot, atau sebaliknya. Bobot panjang ikan dari suatu bagian darihidupnya dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjangnya, mempunyai nilai yang bervariasi menurut pangkat tertentu dari panjangnya

### **Jenis dan Waktu Kemunculan Ikan Sidat di Kota Kupang**

Berdasarkan hasil pengamatan yang dapat disajikan pada tabel 1 yang dinyatakan bahwa di perairan kota kupang terdapat dua jenis sidat yang mendiami perairan kota kupang diantaranya adalah jenis ikan sidar *Anguilla bicolor* dan *Anguilla marmorata*. Ciri-ciri dari ikan sidat *Anguilla bicolor* yaitu bertubuh panjang mirip seperti belut dan memiliki sirip (Sasono 2001), sedangkan *Anguilla bicollor* sendiri memiliki tubuh yang besar.

Berdasarkan hasil pengamatan identifikasi jenis ikan sidat yang disajikan pada gambar 1, dan 2 dapat diketahui bahwa ikan sidat tangkapan pada sungai Bakunase di duga berjenis *Anguilla marmorata* dan *Anguilla bicolor*. Dengan demikian, untuk mengetahui pergerakan atau kemunculan migrasi potensi ikan sidat ikan sidat di perairan Kota Kupang terjadi pada kisaran waktu tertentu dalam yaitu siklus tahunan atau musim penghujan.

Ndobe (2010) menyatakan bahwa pergerakan migrasi ikan sidat terjadi pada musim penghujan yaitu pada saat memasuki bulan gelap. Matsui (1982) mendukung hal tersebut yaitu sesuai dengan pernyataan bahwa pergerakan migrasi ikan sidat dapat terhenti pada kawasan sungai yang terkena paparan sinar oleh cahaya. Hasil penelitian Haryona *et al* (2017) menguatkan hal tersebut, yaitu bahwa ikan sidat yang tertangkap pada musim penghujan berjumlah lebih banyak di bandingkan pada saat musim kemarau pada satu lokasi penangkapan yang sama.

Pengambilan sampel dilakukan pada bula Maret – Mei yang merupakan akhir dari musim penghujan, bulan gelap saat intensitas cahaya cahaya sangat rendah dan air laut sedang pasang, sehingga ditemui *glass eel* yang melimpah,. Larva sidat hanya melakukan ruaya pada waktu tertentu saja yakni pada musim hujan, sehingga pada musim kemarau tidak ditemui larva sidat di sungai bakunase. Menurut Budiharjo (2010), puncak migrasi tahunan *glass eel* berlangsung setelah didahului denganm curah hujan yang tinggi 3-5 bulan sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, untuk mengetahui potensi ikan sidat pada kawasan sungai bakunase dan liliba secara bkeseluruhan, maka diperlukan suatu kajian dalam rentang waktu yang mencakup dua musim ( penghujan dan kemarau ) yaitu minimal satu tahun. Aoyama (2009) menyatakan bahwa sidat terdiri dari sekitar 18 jenis spesies yang tersebar di seluruh dunia.

Fahmi (2015), menyatakan bahwa ikan sidat tersebut tersebar pada kawasan sepanjang pantai Sumatera, pesisir selatan Jawa, Bali, NTB, NTT, sepanjang pantai timur Kalimantan, perairan Sulawesi (terutama Sulawesi Tengah), Maluku, dan Papua.

Keberadaan sumberdaya ikan sidat di Indonesia menjadi suatu landasan penting sehingga upaya pengembangannya dapat dilakukan layak untuk dilakukan. Sebagai bagian dalam upaya pengembangan, maka langkah awal yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pemetaan lokasi persebaran serta jenis ikan sidat yang ada. Suatu kawasan lokasi yang terdapat jenis ikan sidat, terutama jenis yang paling diminati pasar, yaitu *A. bicolor* dan *A. marmorata*, maka kawasan tersebut berpotensi menjadi lokasi penangkapan sumber benih yang kemudian di pelihara dalam kegiatan akukultur. Untuk mengetahui jenis ikan sidat hasil tangkapan disuatu kawasan lokasi, maka harus dilakukan suatu kegiatan identifikasi.

### Kesimpulan

1. Pengamatan potensi sebaran ikan sidat yang dilakukan pada Sungai Bakunase dan Sungai Liliba Kota Kupang diperoleh hasil positif pada Sungai Bakunase dan negatif pada Sungai Liliba. Jenis-jenis ikan sidat yang ada pada Sungai Bakunase yaitu *Anguilla bicolor* dan *Anguilla marmorata* dengan kisaran ukuran panjang tubuh yaitu 34 – 38 cm.

2. Waktu kemunculan ikan sidat yang terjadi pada Sungai Bakunase yaitu pada hari – hari terakhir bulan maret, tepat pada waktu penhujan.

### Saran

1. Adanya potensi sebaran ikan sidat di Sungai Bakunase Kota Kupang, maka memungkinkan adanya potensi sebaran ikan sidat di lokasi sungai lain, karena mengingat ada banyaknya sungai di Kota Kupang.
2. Untuk itu perlu adanya pengamatan potensi sebaran ikan sidat di lokasi lain di Kota Kupang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alto, E., Capocciono, F., Terradez M. J., Schiavina, M., Leone, C., De leo, G. Ciccotti, E. 2016. Quantifying 60 years of declining European eel (*Anguilla Anguilla L.*, 1758) fishery yields in Mediterranean coastal lagoons. *ICES Journal of Marine Science*, 73(1): 101-110.
- Ayoma, J. 2009. Life History and Evolution of Migration in Catadromous Eels (*Anguilla* sp.). Aqua-bio Science Monograph (AMSM). 2(1): 1-42.
- Budiharjo, A. 2010. Migrasi larva sidat (*Anguilla* Spp). Di muara sungai progo. Disertasi. Fakultas Biologi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Chino, N. T. Arai. 2010. Habitat Use and Habitat Transition In The Tropical Eel, *Anguilla Bicolor bicolor*. *Environment Biology Fish Japan*.
- Charrier, F., Masel V., Caraguel, J. M., Abdallah, Y., Le Gurun, L. L., Legault, A., Laffaille p. 2012. Escapement of a silver-phase eel population, *anguilla anguilla*, determined from fishery in a Mediterranean lagoon (Or, France). *ICES Journal of Marine Science*, 69(1): 30-33.



- Dou, S.-Z., Yamada, Y., Okumara, A., Shinoda, A., Tanaka, S., and Tsukamoto K. (2008) Temperature influence on the spawning performance of artificially matured Japanese eel, *Anguilla japonica*, in captivity. *Environmental biology of fishes*, 82(2): 151-164.
- Fahmi, M. R. 2015. Short Communication; Conservation genetic of tropical eel in Indonesia waters based on population genetic study. Bali Riset dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Nasional 1(1): 38-43.
- Haryono, H. and Wahyudewantoro, G. (2017). Pemetaan habitat ruaya benih ikan sidat (*Anguilla bicolor*) dan potensinya di pantai selatan Jawa. *Omni-akuatika*, 12(3).
- Harianto, E. (2014). Kinerja produksi ikan sidat (*Anguilla marmorata*) ukuran 7 gram dengan kepadatan tinggi pada sistem sirkulasi melalui kajian fisiologis.
- Haraldstad, Q., Vøllestad, L., and Jonson, B. (1985). Descent of European silver eels, *Anguilla anguilla* L., in a Norwegian watercourse. *Journal of fish biology*, 26(1): 37-41.
- Haryono. 2008. Sidat, Belut Bertelinga : potensi dan aspek budidayanya. *Fauna Indonesia*, 8 (1): 22-26.
- Hernando, A. R. 2007. Sidat Santapan Kalangan Elite Jepang. *Bisnis Indonesia* Terbitan 24 Juli 2007
- Harison, A. J., Walker, A.m., Pinder, A. C., Briand, C., Aprahamian, M. W. 2014. A review of glass eel migratory behaviour, sampling techniques and abundance estimates in estuaries: implications for assessing recruitment, local production and exploitation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 24(4): 967-983.
- Ndobe, S. (2010). Struktur ukuran glass eel ikan sidat (*Anguilla marmorata*) di muara sungai palu, kota palu, Sulawesi Tengah. *Media litbang sulteng*, 3(2).
- Matsui, I. 1982 Theory and Practice Of Eel Culture. AA. Balkema, Rotterdam.
- Usui, A. (1974). *Eel culture*. Fishing News Books.
- Watanabe. T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. JICA text Book. The General Aquaculture Course. Departemen of Aquatic Bioscience, Tokyo University of Fisheries. Tokyo.