

## Strategi dan Taktik Reproduksi Ikan, Hubungannya dengan Kondisi Lingkungan (*Environmental Influences on Fish Reproduction Strategies and Tactics*)

Qadar Hasani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Aquatic Resources, Faculty of Agriculture, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.

### INFO ARTIKEL

#### Histori Artikel

Diterima: 03 Agustus 2022

Disetujui: 05 September 2022

#### Kata Kunci:

*Kelangsungan hidup, metode pengelolaan, spesies ikan, variasi reproduksi*

#### Keywords:

*Survival, management methods, fish species, reproductive variations*

#### \*Corresponding author:

**Qadar Hasani**

#### Email address:

[masqod@fp.unila.ac.id](mailto:masqod@fp.unila.ac.id)

DOI: 10.32734/jafs.v1i2.9381

#### Sitasi:

Hasani, Q. (2022). Strategi dan Taktik Reproduksi Ikan, Hubungannya dengan Kondisi Lingkungan.

*AQUACOASTMARINE*:

*J.Aquat.Fish.Sci*, 1 (1): 97-101

### ABSTRAK

Kondisi lingkungan membentuk seleksi alam yang menyebabkan ikan harus memaksimalkan kemampuan reproduksinya. Strategi dan taktik reproduksi merupakan upaya adaptasi ikan terhadap lingkungannya untuk keberlangsungan hidup keturunan sampai dewasa dan menjamin kelangsungan hidup spesiesnya. Artikel ini merupakan uraian singkat dan contoh tentang strategi dan taktik reproduksi ikan yang disarikan dari berbagai sumber, berupa buku teks, artikel dan publikasi ilmiah dari berbagai jurnal yang relevan. Pemahaman tentang strategi dan taktik reproduksi ikan diperlukan untuk pengembangan industri akuakultur spesies ikan komersil tertentu, juga penting artinya dalam penentuan metode pengelolaan sumberdaya perairan. Pengelolaan ekosistem, sistem hidrologis dan dinamika ekologis suatu sistem perairan sangat penting untuk menjaga populasi jenis ikan dan dalam rangka mempertahankan kelestarian suatu spesies ikan.

### ABSTRACT

*Environmental conditions shape natural selection which causes fish to maximize their reproductive abilities. Fish reproduction strategies and tactics are an effort of fishes to adapt to environmental conditions for the survival of offspring to adulthood and ensure the survival of the species. This article is a brief description and example of fishes reproduction strategies and tactics. An understanding of the strategies and tactics of fish reproduction is needed for the development of the aquaculture industry for commercial fish species, and is also important in determining the method of fisheries resources management. Management of ecosystems, hydrological systems and ecological dynamics of an aquatic system is very important to maintain the population of fish species and in order to maintain the sustainability of a fish species.*

### Pendahuluan

Reproduksi merupakan bagian dari siklus hidup organisme (termasuk ikan) untuk menjaga kelestarian hidup spesiesnya (Schaan et al., 2009). Secara umum reproduksi dapat didefinisikan sebagai proses biologis organisme hidup untuk mewarisi sifat-sifat induknya kepada keturunannya untuk menjamin kelangsungan hidup spesies yang bersangkutan (Muchlisin, 2014). Proses reproduksi pada ikan sangat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal (Schaan et al., 2009). Faktor internal antara lain adalah faktor genetik, jenis dan sistem metabolisme hormonal, sementara faktor eksternalnya adalah kondisi lingkungan perairan misalnya suhu, salinitas/alkalinitas, pH, dan termasuk variabel musim, dimana ikan tersebut hidup (Jobling, 1995). Kondisi lingkungan yang berbeda-beda akan membentuk seleksi alam yang menyebabkan ikan harus mengoptimalkan kemampuan reproduksi untuk memaksimalkan keberlangsungan hidup keturunan sampai dewasa dan yang lebih penting adalah untuk menjamin keberlangsungan hidup spesiesnya (Wootton, 1984).

Setiap spesies ikan membutuhkan kondisi lingkungan tertentu selama melaksanakan aktivitas reproduksinya, untuk menjamin pertumbuhan dan kelangsungan hidup individu-individu generasi selanjutnya (Vazzoler, 1996), dan untuk mencapai hal tersebut, ikan harus mengembangkan atau menjalankan strategi dan taktik reproduksi yang berbeda-beda (Ballon, 1984). Wotton (1990), dalam hal ini

mendefinisikan strategi reproduksi spesies adalah keseluruhan pola reproduksi umum dari individu suatu spesies ikan, sedangkan taktik reproduksi adalah variasi ikan dalam melakukan kegiatan reproduksi sebagai respons terhadap fluktuasi lingkungannya. Hal ini juga dapat diasumsikan bahwa keseluruhan dari keduanya (strategi dan variasi taktik reproduksi) merupakan upaya adaptasi ikan terhadap lingkungannya. Makalah ini merupakan uraian singkat dan contoh tentang strategi dan taktik reproduksi ikan yang diperoleh dari beberapa literatur baik berupa buku teks, artikel dan makalah dari berbagai jurnal ilmiah yang relevan.

### Strategi Reproduksi Ikan

Strategi reproduksi ikan adalah merupakan keseluruhan pola reproduksi umum dari individu suatu spesies ikan (Wootton, 1990). Strategi reproduksi ikan sering tercermin dalam perbedaan anatomi antara jenis kelamin; jantan dan betina (Muchlisin, 2014). Wootton (1990) dalam hal ini menjelaskan bahwa strategi reproduksi ini meliputi seluruh pola reproduksi yang secara alami dilakukan ikan baik terdapat perubahan faktor lingkungan atau tidak, pengertian ini meliputi sifat-sifat ikan dalam mengeluarkan telur-telurnya baik bersifat vivipar (embrio berkembang di dalam telur dengan vertilisasi secara internal) ataupun yang bersifat ovovipar (embrio berkembang dengan vertilisasi secara eksternal), juga termasuk adanya sistem gender dalam melakukan reproduksi.

Menurut Murua dan Rey (2003), pengertian strategi reproduksi dalam hal ini juga berkaitan dengan perkembangan oosit, bentuk dan organisasi ovarium, pola pemijahan (*Synchronous* maupun *asynchronous*), fekunditas, habitat pemijahan, pola pemijahan dan lain sebagainya. Tujuan dari strategi reproduksi adalah untuk memaksimalkan keturunan yang aktif secara reproduktif dalam kaitannya dengan energi yang tersedia dan kelangsungan hidup induk ikan (Roff, 1992). Ikan mengambil strategi dan taktik yang berbeda untuk mencapai tujuan ini (Ballon, 1984; Muchlisin, 2014).

Sehubungan dengan pengertian strategi pemijahan ini, Wootton (1990) membagi sembilan kelompok dan tipe strategi pemijahan berdasarkan berbagai komponen yang berhubungan dengan strategi reproduksi ikan. Ringkasan strategi reproduksi ikan adalah sebagai berikut:

1. Jumlah peluang pengeluaran telur dalam hidupnya (*Number of breeding opportunities*):
  - a. *Semelparous* (bertelur sekali lalu mati). Contoh: lamprey, river eels, pasifik salmon.
  - b. *Iteroparous* (beberapa kali bertelur). Sebagian besar ikan umumnya memiliki sistem ini.
2. Jenis pemijahan (*type of spawning*)
  - a. *Total spawner* (telur dilepaskan semua dalam satu kali pemijahan)
  - b. *Batch Spawner* (Telur dilepaskan beberapa kali, dan dapat berakhir dalam beberapa hari, bahkan beberapa bulan)
3. Sistem perkawinan (*Mating system*)
  - a. *Promiscuous* (perkawinan antara jantan dan betina, bahkan dengan beberapa mitra selama musim pemijahan). Contohnya ikan herring dan ikan cod.
  - b. Poligami dan termasuk monogami. Contohnya, ikan matahari/*sunfish* (mola mola)
4. Sistem Gender (*Gender system*).
  - a. *Gonochoristic (sex fixed maturation)*: seksual tetap selama masa reproduksi. Sebagian besar ikan memiliki pola ini.
  - b. *Hermaphrodit* (seksual dapat berubah). Contoh: *Sea bass* dan kerapu (*groupers*).
5. Karakteristik seksual sekunder (*secondary sexual characteristics*). Persiapan tempat bertelur (*Spawning site preparation*)
  - a. *Monomorphic* (tidak ada perbedaan eksternal antara jenis kelamin). Sebagian besar jenis ikan.
  - b. *Sexually dimorphic dan polymorphic* (terdapat perbedaan, baik permanen maupun musiman). Contoh: Pacific salmon.
6. Persiapan tempat pemijahan (*Spawning site preparation*)
  - a. *No preparation* (tidak ada persiapan). Sebagian besar ikan *broadcast spawners* (ikan yang melepaskan telur kemudian tanpa dijaga oleh induknya) mengikuti pola ini.
  - b. *Site prepared and defended* (tempat bertelur disiapkan dan dijaga). Contohnya: salmon, nila dan gurami.
7. Tempat fertilisasi (*Place of fertilization*)
  - a. *External*. Sebagian besar ikan mengikuti pola ini.

- b. Internal. Contohnya: ikan-ikan elasmobranchii.
- 8. Perkembangan embrio (*embryo development*)
  - a. *Oviparity* (embrio berkembang di luar ovarium, sehingga telur dilepaskan saat pemijahan).
  - b. *Viviparity* (Embrio berkembang di dalam ovarium hingga embrio atau larva dilepaskan saat dilahirkan).
- 9. Perawatan oleh induk (*Parental care*).
  - a. *No parental care* (tidak ada perawatan oleh induk). Sebagai besar jenis ikan mengikuti pola ini.
  - b. *Parental care: male, female or bi-parental care* (Perawatan oleh induk: oleh induk jantan saja, betina saja atau keduanya). Contoh: kuda laut dan ikan-ikan karang.

Berdasarkan penggolongan di atas, selanjutnya Murua dan Rey (2003), memberikan contoh jenis-jenis ikan sesuai strategi reproduksinya seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh-contoh strategi reproduksi ikan betina, berdasarkan tipe pelepasan telur, fekunditas dan pola pemijahannya (diadopsi dari Murua dan Rey 2003).

Breeding opportunities	Organisasi ovarium	Strategi Reproduksi, Tipe fekunditas	Pola Pemijahan	Contoh
Semelparous bertelur sekali lalu mati	Sinkronis	Determinate	Total spawner	Pacific salmon ( <i>Oncorhynchus</i> sp.), Sidat/Eels ( <i>Anguilla</i> sp.), Capelin ( <i>Mallotus villosus</i> )
Iteroparous	Sinkronis berkelompok	Determinate	Total spawner	Redfishes ( <i>Sebastes</i> sp.), Monkfishes ( <i>Lophius</i> sp.) Herring ( <i>Cuplea Gadus</i> ) Atlantic Salmon ( <i>Salmo salar</i> ) Sea trout ( <i>Salmo rutta</i> )
			Batch spawner	Cod ( <i>Gadus morhua</i> ) Saithe/Pollock ( <i>Pollachius virens</i> ) Roughhead grenadier ( <i>Macrourus berglax</i> ) Roundnose grenadier ( <i>Coryphaenoides rupestris</i> ) Yellowtail flounder ( <i>Limanda ferruginea</i> ) Atlantic halibut ( <i>Hippoglossus hippoglossus</i> ) American plaice ( <i>Hippoglossoides platessoides</i> ) Plaice ( <i>Pleuronectes platessa</i> ) Bass ( <i>Dicentrarchus labrax</i> ) Winter flounder ( <i>Pseudopleuronectes americanus</i> ) Turbot ( <i>Scophthalmus maximus</i> ) Whiting ( <i>Merlangus merlangus</i> )
	Asynchronous	Determinate	Batch spawner	Atlantic mackerel ( <i>Scomber scombrus</i> ) Sole ( <i>Solea solea</i> )
		Indeterminate tidak tentu	Batch spawner	Teri ( <i>Engraulis</i> sp.) European hake ( <i>Merluccius merluccius</i> ) Chub mackerel ( <i>Scomber japonicus</i> ) Tengiri kuda ( <i>Trachurus trachurus</i> ) Yellowfin tuna ( <i>Thunnus albacares</i> ) Pilchard ( <i>Sardina pilchardus</i> ) Atlantic swordfish ( <i>Xiphias gladius</i> )

Berdasarkan penjelasan dan contoh pada Tabel 1, terlihat berbagai jenis ikan menunjukkan keragaman yang besar dalam strategi reproduksi yang terkait dengan ciri-ciri pola reproduksinya seperti sistem perkembangbiakan, jumlah pasangan, peran gender, habitat pemijahan, musim pemijahan, fekunditas dan lain sebagainya.

### Taktik Reproduksi Ikan

Taktik reproduksi ikan adalah variasi ikan dalam melakukan kegiatan reproduksi sebagai respon terhadap fluktuasi lingkungannya (Wootton, 1990). Karena faktor-faktor lingkungan perairan (misalnya; suhu, salinitas, alkalinitas, pH, tinggi muka air), senantiasa berubah (fluktuatif), taktik reproduksi ini penting dilakukan oleh ikan untuk menjamin larva atau anak-anak ikan dapat bertahan hidup hingga dewasa sehingga dapat menjamin kelestarian spesiesnya. Salah satu contoh taktik reproduksi ikan disampaikan oleh Schaan *et al.*, (2009) yang meneliti biologi reproduksi ikan *Neotropical electric fish (Brachyhypopomus draco)* di perairan sungai di Brazil, dan menemukan bahwa ternyata periode reproduksi *Brachyhypopomus draco* dipengaruhi oleh kedalaman muka air, dan saturasi oksigen.

Contoh lain juga disampaikan oleh Kirchbaum dan Schugard (2002), yang menemukan bahwa siklus reproduksi ikan dari spesies-spesies Gymnotyform di daerah neotropis berhubungan dengan aspek-aspek lingkungan termasuk di dalamnya perubahan antara musim hujan dan musim kemarau, dimana pemijahan dilakukan ketika terjadi peningkatan curah hujan, yang menyebabkan tinggi muka air menjadi naik dan konduktivitas air menurun.

Sehubungan dengan penjelasan mengenai taktik reproduksi ikan, kaitannya dengan kondisi lingkungan, Zeug dan Winnemiller (2007), mengelompokkan jenis-jenis ikan berdasarkan taktik reproduksi kaitannya dengan sejarah hidupnya menjadi tiga kelompok yaitu:

#### a. Tipe Oportunistik

Ikan-ikan bertipe oportunistik, umumnya dicirikan oleh masa hidupnya yang pendek, perkembangan yang cepat dalam bereproduksi, ukurannya dewasanya relatif kecil, tingkat reproduksi tinggi, dan umumnya memiliki banyak periode reproduksi sepanjang tahun. Spesies dengan tipe ini dapat mengeluarkan sejumlah telur yang sangat banyak, sehingga dapat menguasai atau mendominasi spesies lain ketika lingkungan dalam kondisi baik, tetapi juga cepat menghilang jika lingkungan terganggu (Zeug dan Winnemiller 2007).

#### b. Tipe Periodik

Spesies-spesies periodik ditandai oleh ukuran dewasanya yang besar, fekunditas yang tinggi, dan dapat menunda/mengatur kematangan gonadnya sesuai dengan kondisi lingkungannya, jika lingkungan dalam kondisi baik merupakan waktu yang tepat untuk memijah, sebaliknya jika kondisi lingkungan tidak mendukung maka pemijahan dapat ditunda. Spesies dengan tipe periodik ini umumnya memiliki sebaran larva yang merata dalam ruang dan waktu (Winnemiller dan Rose, 1993).

#### c. Tipe Ekuilibrium

Tipe equilibrium memiliki karakteristik tingkat kelangsungan hidup anak-anak/larvanya tinggi, daur hidupnya panjang, perkembangan untuk mencapai dewasa relatif panjang, memiliki satu atau lebih periode pemijahan sepanjang tahun, tingkat kematiannya rendah, umumnya ukuran telurnya besar, dan memiliki periode pangesuhan anak oleh induknya. Spesies dengan tipe equilibrium umumnya memiliki daya adaptasi yang tinggi dalam kondisi lingkungan yang terbatas, atau dalam kondisi kepadatan yang tinggi (Zeug dan Winnemiller 2007).

Sebagai contoh dari pengelompokan di atas, Zeug dan Winnemiller (2007), telah melakukan penelitian terhadap 7 spesies ikan yaitu ikan pemakan nyamuk /mosquito fish (*Gambusia affinis*), Red Shiner (*Cyprinella lutrensis*), Gizzard shad (*Dorosoma cepedianum*), Spotted gar (*Lepisosteus oculatus*), Longnose gar (*Lepisosteus osseus*), Bluegill (*Lepomis macrochirus*) dan White crappie (*Pomoxis annularis*), dirawa banjir Sungai Brazos, Texas, Amerika Serikat. Dalam penelitiannya Zeug dan Winnemiller (2007), menghubungkan pengaruh tinggi muka air akibat perubahan aliran air dari sungai Brazos ke rawa banjir sungai terhadap tipe/taktik reproduksi beberapa ikan di atas, dengan mempertimbangkan variabel-variabel lain suhu, arus serta ketersediaan pakan pada rawa banjir tersebut.

Berdasarkan hasil penelitiannya, Zeug dan Winnemiller (2007), menyimpulkan bahwa dari ketujuh spesies yang diteliti, ternyata terdapat dua spesies yang menganut tipe oportunistik yaitu mosquito fish (*Gambusia affinis*) dan Red Shiner (*Cyprinella lutrensis*); tiga spesies menganut tipe periodik yaitu Gizzard

shad (*Dorosoma cepedianum*), Spotted gar (*Lepisosteus oculatus*) dan Longnose gar (*Lepisosteus osseus*); sementara dua spesies lainnya yaitu Bluegill (*Lepomis macrochirus*) dan White crappie (*Pomoxis annularis*) termasuk ke dalam tipe equilibrium. Lebih lanjut, Zeug dan Winemiller (2007), menjelaskan bahwa perubahan aliran dan tinggi muka air akan berpengaruh pada suhu perairan rawa banjiran sungai Brazos, yang selanjutnya memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas reproduksi ikan sesuai dengan sejarah hidup ikan tersebut. Agostinho *et al.* (2004) menambahkan bahwa sistem hidrologis dan dinamika ekologis di rawa banjiran sangat penting pengaruhnya terhadap populasi ikan, sehingga dengan demikian manusia diharapkan dapat melakukan pembangunan dan pengelolaan bangunan air dengan lebih baik, mengingat bentuk bendungan, kontruksi tanggul, akstraksi air, dan modifikasi saluran air di sungai akan memberikan dampak pada kehidupan ikan dan organisme air lainnya.

## Penutup

Uraian makalah ini berusaha untuk menjelaskan tentang strategi reproduksi ikan dan tipe atau taktik reproduksi yang mungkin dianut oleh suatu jenis ikan, dengan menyesuaikan sejarah atau siklus hidupnya terhadap kondisi variabel lingkungan tempat hidupnya, untuk menjamin kelangsungan hidup spesiesnya. Pemahaman tentang perilaku reproduksi suatu jenis ikan diperlukan untuk pengembangan industri akuakultur spesies ikan komersil tertentu. Pengetahuan tentang strategi dan taktik reproduksi ikan juga sangat penting peranannya dalam penentuan metode pengelolaan sumberdaya perairan. Pengelolaan ekosistem perairan, sistem hidrologis dan dinamika ekologis suatu sistem perairan sangat penting pengaruhnya terhadap populasi ikan dan dalam rangka memertahankan kelestarian suatu spesies ikan.

## Daftar Pustaka

- Agostinho, A.A., Gomes, L.C., Verissimo, S., & Okada, E.K. (2004). Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Parana River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, (14): 11–19
- Ballon, E.K. (1984). Pattern in the evolution of reproductive styles in fishes. *In* Fish reproduction strategies and tactics. G.W. Potts and R.J. Wootton (eds). Academic Press. New York.
- Jobling, M. 1995. Environmental biology of fishes. Chapman & Hall. London.
- Kirchbaum, F., & Schugard, C. (2002). Reproductive strategies and developmental aspect in Mormyrid and Gymnotiform fishes. *Journal of Physiology*. 96(5). 557-566. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0928-4257\(03\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S0928-4257(03)00011-1)
- Muchlisin, Z.A. (2014). A General Overview on Some Aspects of Fish Reproduction. *Aceh International Journal of Science and Technology*, 3(1): 43-52. doi: 10.13170/AIJST.0301.05.
- Murua, H., & Rey, F.S. (2003). Female reproductive strategies of marine fish species of the North Atlantic. *Journal Northw Fish Science*. (33):23-31.
- Roff, D.A. (1992). The evolution of live histories: Theory and analysis. Chapman and Hall, New York.
- Schaan, A.B., Giora, J., & Fialho, C. B. (2009). Reproductive biology of the Neotropical electric fish *Brachyhypopomus draco* (Teleostei:Hypopomidae) from southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(4):737-744.
- Vazzoler, A.E.A.M. (1996). Biologia da Reprodução de Peixes Teleosteos: Teoria e Prática. EDUEM, Maringa, Brazil, 169 pp
- Winnemiller, K.O & Rose, K.A. (1993). Why do most fish produce so many tiny offspring? *American Naturalist*, 142 (24): 585-603.
- Wootton, R.J. (1984). Introduction. Tactics and Strategies in fish reproduction. *In* G.W. Potts and R.J. Wootton (eds). Academic Press. New York.
- Wootton, R.J. (1990). Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall. London.
- Zeug, S.C., & Winnemiller, K.O. (2007). Ecological correlates of fish reproductive activity in floodplain rivers: a life-history-based approach. *Canadian Journal of Fish and Aquatic Science*, (64): 1291-1301. Doi:10.1139/F07-094