

Implikasi kehadiran ikan cere, *Gambusia affinis* terhadap penurunan populasi ikan pelangi arfak, *Melanotaenia arfakensis*

Oleh:
Emmanuel Manangkalangi, M. F. Rahardjo,
Renny K Hadiaty, Sigid Hariyadi

Seminar Nasional, Manokwari, 30 Juni 2016

PENDAHULUAN

Ikan pelangi arfak, *Melanotaenia arfakensis*

- "Wadjen" (Kebar) & "Angicak" (Prafi)

- Potensi sebagai ikan hias & biokontrol larva nyamuk
- Endemik
- Status konservasi: kategori rentan (*vulnerable*) dengan kriteria A2ce (IUCN 2016)



Melanotaenia arfakensis

- Asal: Amerika Tengah (Meksiko & Amerika Serikat barat daya).
- Sebaran luas: perairan tawar tropis dan subtropis.



Gambusia affinis

- Diintroduksi ke perairan Papua pada tahun 1930 untuk mengontrol nyamuk malaria.
- Persebaran di sistem perairan tawar di Papua Barat: Danau Anggi Giji (Boli & Gunawan 1998), Sungai Nimbai (Manangkalangi 2009, Manangkalangi & Kaliele 2011, Manangkalangi *et al.* 2014), Danau Ayamaru (Manangkalangi 2010).
- Dampak → penurunan populasi ikan & biota air asli: (Meffe 1985), (Galat & Robertson 1992), (Lydeard & Belk 1993), (Wildekamp & Valkenburg 1994), (Goodsell & Kats 1999), (Leyse *et al.* 2003), (Mills *et al.* 2004), (Goren & Galil 2005), (Laha & Mattingly 2007), (Segev *et al.* 2008).

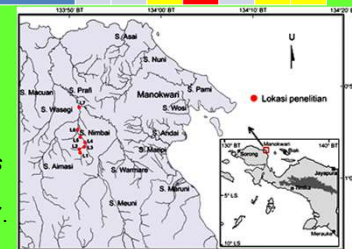
PERSEBARAN DAN HABITAT

• Persebaran

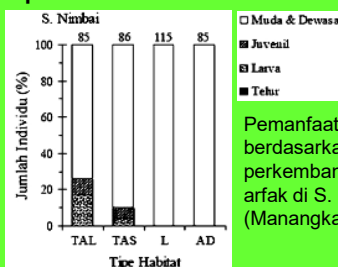
Taksa	Lokasi						
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
<i>Melanotaenia arfakensis</i>	+	+	+	+			
<i>Gambusia affinis</i>				+	+	+	+

Ket.: + ditemukan pada lokasi penelitian.

Persebaran yang sama → lokasi L4. Kecenderungan persebaran *G. affinis* meluas sampai ke lokasi L3, L6 dan L7.



• Tipe Habitat



Pemanfaatan tipe habitat berdasarkan tahap perkembangan ikan pelangi arfak di S. Nimbai (Manangkalangi *et al.* 2009a)

Pemanfaatan tipe habitat di antara kedua spesies sama → **Tepi aliran lambat (TAL) dan tepi aliran sedang (TAS).**

Kemampuan adaptasi *G. affinis* terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim.

Spesies	Kisaran Parameter Fisik dan Kimia Habitat Ikan		
	Suhu (°C)	Oksigen terlarut (mg/L)	pH
<i>M. arfakensis</i>	24,0-28,6 ^{a,b}	5,06-7,50 ^{a,b}	6,63-8,60 ^{a,b}
	(22,1-27,8) ^{c,d,e}	(3,20-7,90) ^{c,d,e}	(7,90-8,80) ^{c,d,e}
<i>G. affinis</i>	22,1-28,6	3,20-7,90	6,63-8,80
	26,0-28,0 ^b	2,19-6,87 ^b	5,66-7,95 ^b
	(6,0-32,0) ^{f,g,h,i}	(3,60-10,6) ^{f,g,h,i}	(6,00-8,30) ^{f,g,h,i}
	6,0-32,0	2,19-10,6	5,66-8,30

Angka dalam kurung berdasarkan pustaka di lokasi lain. ^aManangkalangi *et al.* (2009a), ^bManangkalangi *et al.* (2014), ^cTapilatu & Renyaan (2005), ^dSabarlah *et al.* (2005), ^eBinur & Budirianto 2008, ^fBerra *et al.* (1975), ^gHaynes (1993), ^hDrardja-Beldi (1993) in Zaidi & Soltani (2011), ⁱAl-Hafedh (2007)

MAKANAN

M. arfakensis

- **Insektivora** → Insekta air (larva Diptera, Ephemeroptera, Coleoptera, dan Trichoptera) dan insekta terestrial (Hymenoptera: Formicidae). (Manangkalangi *et al.* 2010, Manangkalangi & Kaliele 2011).

G. affinis

- Omnivora → fleksibilitas yang tinggi.
- Insekta air (larva Diptera, Coleoptera, Dermaptera, Ortopera dan Odonata) dan insekta terestrial (Hymenoptera: Formicidae; Arachnida), Oligochaeta, sisik ikan, gastropoda (Manangkalangi & Kaliele 2011).
- Krustasea, berudu, material tumbuhan, alga (Bay & Anderson 1966, Crivelli & Boy 1987, Arthington 1989, Arthington & Marshall 1999, Garcia-Berthou 1999).

PERTUMBUHAN

- Persamaan pertumbuhan *M. arfakensis*

Lokasi	Persamaan Pertumbuhan	Sumber
Sungai Api, Atai, dan Asiti (Kebar)	$L_t = 82,23 [1 - e^{-0,174(t + 0,376)}]$ ♂ dan ♀	Manangkalangi & Pattiasina (2005)
Sungai Aimasi (Prafi)	$L_t = 79,897 [1 - e^{-0,165(t + 0,522)}]$ ♂	Manangkalangi (2009)
Sungai Nimbai (Prafi)	$L_t = 77,138 [1 - e^{-0,159(t + 0,630)}]$ ♀	
Sungai Nimbai (Prafi)	$L_t = 78,760 [1 - e^{-0,174(t + 0,378)}]$ ♂	
	$L_t = 77,069 [1 - e^{-0,163(t + 0,593)}]$ ♀	

Ket.: L_t = panjang pada waktu ke- t , L_t = dalam bentuk panjang baku.

- Pertumbuhan *G. affinis*
Pertumbuhan cepat → mencapai ukuran panjang maksimum (49 mm) dalam 36-75 hari → tergantung kondisi lingkungan (Krumholz 1948).

REPRODUKSI

Ukuran *M. arfakensis* saat kali pertama matang kelamin

Lokasi	PS (mm) ^{a,b}		Sumber
	♂	♀	
Sungai Appi (Kebar)	23,65	27,55	Manangkalangi & Pattiasina (2005)
Sungai Atai (Kebar)	24,35	25,40	
Sungai Asiti (Kebar)	26,15	28,75	
Sungai Aimasi (Prafi)	28,695 ^c	30,224 ^c	Manangkalangi (2009)
Sungai Nimbai (Prafi)	25,077 ^c	31,578 ^c	

^aPB= panjang baku, ^bbukuran minimum observasi, ^c metode Sperman-Karber.

♂ → umur 0,97-1,19 tahun

♀ → umur 1,13-1,43 tahun (Manangkalangi & Pattiasina 2005)

♂ → umur 1,83-2,18 tahun

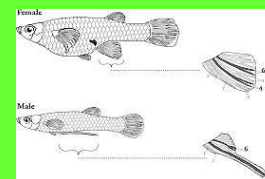
♀ → umur 2,49-2,64 tahun (Manangkalangi 2009)

- *G. affinis* mencapai fase dewasa
 - Jantan: lebih dari 18 hari - 8 minggu (Lloyd *et al.* 1986, Meffe 1992), tetapi dapat juga sampai lebih dari 8 bulan (Trendall 1982).
 - betina: lebih dari 18 hari - 10 minggu (Lloyd *et al.* 1986, Vondracek *et al.* 1988, Meffe 1992), dan juga bisa sampai lebih dari 8 bulan jika suhu air rendah (Vondracek *et al.* 1988).

Habitat & Tingkah laku reproduksi

- *M. arfakensis* → tepi aliran lambat di sekitar vegetasi air atau bagian vegetasi yang terendam → telur menempel dengan filamen.
- Berpasangan dan fertilisasi internal.

- *G. affinis* → tepi aliran lambat
- Fertilisasi internal: jantan mempunyai gonopodium → penyalur sperma



- Betina bisa menyimpan sperma → bisa bereproduksi tanpa individu jantan → pada musim berikutnya atau ketika berpindah ke lokasi baru (Robbins *et al.* 1987, Haynes 1993).

- Periode pemijahan:
 - M. arfakensis*:
 - berlangsung sepanjang tahun → indikasi TKG matang gonad
 - namun puncak pemijahan → periode akhir musim kemarau dengan kondisi **debit air yang masih rendah** (Manangkalangi *et al.* 2009b).
 - G. affinis*:
 - berlangsung sepanjang tahun → puncaknya **musim panas**.

Tipe pemijahan & fekunditas

M. arfakensis:

- Pemijahan bertahap → sebaran diameter telur.
- Fekunditas → di antara 23-1351 butir.

Ada 2-3 kali pemijahan berdasarkan diameter telur ikan pelangi arfak

- G. affinis*:
- Menghasilkan beberapa kelompok anakan dalam setahun → periode kehamilan yang singkat mulai dari 1-3 minggu, dan reproduksi yang terjadi setiap 3-4 minggu (Turner 1937, Krumholz 1948).
 - Betina menghasilkan 5-205 anakan per kelompok.

IMPLIKASI

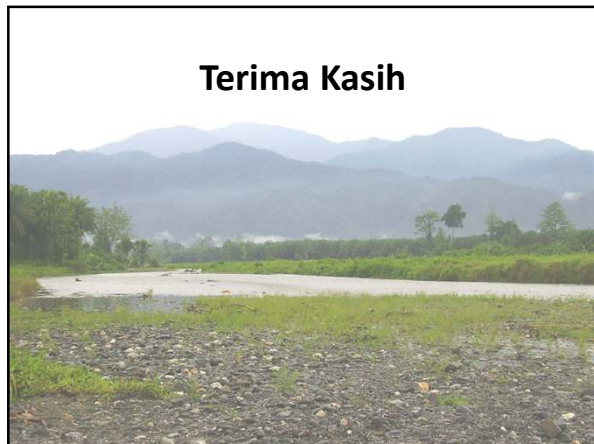
- Keberadaan *G. affinis*:
 - **persaingan sumber makanan & habitat reproduksi, serta pemangsa** (King 2004, Manangkalangi & Kaliele 2011, Manangkalangi *et al.* 2014) → menyebabkan **penurunan populasi ikan pelangi arfak**.
- **Bukti-bukti**:
 - tingkat kesamaan komposisi makanan yang tinggi (**92,6 %**) di antara *M. arfakensis* dan *G. affinis* di S. Nimbai (Manangkalangi & Kaliele 2011).

Luas relung dan tumpang tindih makanan

Makanan dan Luas Relung	<i>M. arfakensis</i>	<i>G. affinis</i>
Luas relung (B)	2,696	4,376
Luas relung yang telah distandarisasi (B_A)	0,100	0,199
Jumlah kelompok makanan (S)	18	18
Jumlah lambung yang berisi makanan (n)	58	52
Tumpang tindih makanan (C_{ij})	0,926	

- strategi ontogenik dan waktu reproduksi yang sama di antara kedua spesies ikan.
- kemampuan adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim.
- Relung makanan yang lebih luas.
- Laju pertumbuhan yang lebih cepat.
- Tingkat keberhasilan reproduksi yang lebih tinggi.

Terima Kasih



Pustaka Acuan

- Allen GR. 1991. *Field guide to the freshwater fishes of New Guinea*. Christensen Research Institute, Madang. 268 p.
- Arthington AH. 1989. Diet of *Gambusia affinis* holbrooki, *Xiphophorus helleri*, *X. maculatus* and *Poecilia reticulata* (Pisces: Poeciliidae) in streams of southeastern Queensland, Australia. *Asian Fish. Sci.*, 2: 193-212.
- Arthington AH, Marshall CJ. 1999. Diet of the exotic Mosquitofish, *Gambusia holbrooki*, in an Australian Lake and potential for competition with indigenous fish species. *Asian Fish. Sci.*, 12: 1-16.
- Bay EC, Anderson LD. 1966. Studies with the mosquitofish *Gambusia affinis* as a chironomid control. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 59: 150-153.
- Berra TM, Moore R, Reynolds LF. 1975. The freshwater fishes of the Laloki River Systems of New Guinea. *Copeia*, 1975(2): 316-326.
- Binur R, Budrianto HJ. 2008. Potensi populasi ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis* Allen, 1990) di Sungai Wariori Kawasan Cagar Alam Pegunungan Arfak dalam upaya konservasi secara *in-situ*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(2): 151-159.
- Crivelli AJ, Boy V. 1987. The diet of the mosquitofish (*Gambusia affinis* (Baird and Girard) Poeciliidae) in Mediterranean France. *Rev. Ecol.*, 42: 421-435.
- Fernandez-Delgado C. 1989. Life-history patterns of the mosquitofish, *Gambusia affinis*, in the estuary of the Guadalquivir river of south-west Spain. *Freshwater Biology*, 22: 395-404.
- Gall GAE, Cech JJ, Garcia R, Resh VH, Washino RK. 1980. Mosquitofish – an established predator. *Calif. Agricul.*, 34: 21-22.
- Garcia-Berthou E. 1999. Food of introduced mosquitofish: ontogenetic diet shift and prey selection. *Journal of Fish Biology*, 55: 135-147.
- Haynes JL. 1993. Annual reestablishment of mosquitofish populations in Nebraska. *Copeia*, 1993: 232-235.
- Humphries P, King AJ, Koehn JD. 1999. Fish, flows and flood plains: Links between freshwater fishes and their environment in the Murray-Darling River Systems, Australia. *Environmental Biology of Fishes*, 56(1): 129-151.
- King AJ. 2004. Ontogenetic patterns of habitat use by fishes within the main channel of an Australian floodplain river. *Journal of Fish Biology*, 65(6): 1582-1603.
- Krumholz LA. 1948. Reproduction in the Western Mosquitofish, *Gambusia affinis affinis* (Baird & Girard), and its use in mosquito control. *Ecol. Monogr.*, 18: 1-43.
- Lloyd LN, Arthington AH, Milton DA. 1986. The mosquitofish – a valuable mosquito-control agent or a pest?. In: Kitching RL. (ed.). *The Ecology of Exotic Animals and Plants Some Australian Case Histories*. John Wiley & Sons, Brisbane, pp. 6-25.
- Manangkalangi E, Pattiasina TF. 2005. Studi pendahuluan aspek reproduksi dan pertumbuhan ikan rainbow (melanotaeniidae) di perairan tawar Distrik Ke
- Manangkalangi E. 2009. Makanan, pertumbuhan dan reproduksi ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis* Allen) di Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi, Manokwari [tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 105 hal.
- Manangkalangi E, Rahardjo MF, Sjafii DS. 2009a. Habitat ontogeni ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis*) di Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi, Manokwari. *Jurnal Natural*, 8(1): 4-11.
- Manangkalangi E, Rahardjo MF, Sjafii DS, Sulistiono. 2009b. Musim pemijahan ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis* Allen) di Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi, Manokwari. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 9(1): 1-12.
- Manangkalangi E, Rahardjo MF, Sjafii DS, Sulistiono. 2009c. Pengaruh Kondisi Hidrologi Terhadap Komunitas Makrovertebrata di Sungai Aimasi dan Sungai Nimbai, Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(2): 99-110. bar Kabupaten Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 87-94.
- Manangkalangi E, Rahardjo MF, Sjafii DS, Sulistiono. 2010. Preferensi makanan ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis*) dari Sungai Nimbai dan Sungai Aimasi, Manokwari. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(2): 123-135.
- Manangkalangi E, Kaliele MY. 2011. Luas relung, tumpang tindih dan strategi mencari makan ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis*) dan ikan pemakan nyamuk (*Gambusia affinis*) di Sungai Nimbai, Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 7(2): 153-164.
- Manangkalangi E, Leatemia SPO, Lefaan PT, Peday HFZ, Sembel L. 2014. Kondisi habitat ikan pelangi arfak, *Melanotaenia arfakensis*, 1990 di Sungai Nimbai, Prati Manokwari. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(1): 21-36.
- Manangkalangi E, Leatemia SPO, Lefaan PT, Peday HFZ, Sembel L. 2014. Kondisi habitat ikan pelangi arfak, *Melanotaenia arfakensis*, 1990 di Sungai Nimbai, Prati Manokwari. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(1): 21-36.
- Meffe GK. 1992. Plasticity of life-history characters in eastern mosquitofish (*Gambusia holbrooki*: Poeciliidae) in response to thermal stress. *Copeia*, 1992: 94-102.
- Milton DA, Arthington AH. 1983. Reproductive biology of *Gambusia affinis holbrooki* Baird and Girard, *Xiphophorus helleri* (Gunther) and *X. maculatus* (Heckel) (Pisces: Poeciliidae) in Queensland, Australia. *Journal of Fish Biology*, 23: 23-41.
- Robbins LW, Hartman GD, Smith MH. 1987. Dispersal, reproductive strategies and the maintenance of genetic variability in mosquitofish (*Gambusia affinis*). *Copeia*, 1987: 156-164.
- Sabariah V, Simatauw F, Kopalit H. 2005. Ektoparasit dan endoparasit ikan rainbow (*Melanotaenia arfakensis*) dari Sungai Nuni-Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 95-101.
- Tapilatu RF, Renyaan AWA. 2005. Kajian aspek morfologis rainbowfish arfak (*Melanotaenia arfakensis*) pada habitat aslinya di beberapa daerah aliran sungai dalam kawasan lindung Pegunungan Arfak Manokwari. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 79-86.

- Trendall JT. 1982. Covariation of life history traits in the mosquitofish, *G. affinis*. *Amer. Nat.*, 119: 774-783.
- Vondracek B, Wurtsbaugh WA, Cech JJ. 1988. Growth and reproduction of the mosquitofish, *Gambusia affinis*, in relation to temperature and ration level: consequences for life history. *Environmental Biology of Fishes*, 21: 45-57.