

Review Jurnal: Faktor Keberhasilan Poliploidisasi Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)

Fadilla Lesmin, Amanda Elza Pratiwi, Nada Afriona, Yusni Atifa
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat 25171
Email: fadillalesmina01@gmail.com

ABSTRAK

Poliploidisasi merupakan salah satu usaha yang dilakukan untuk menghasilkan peningkatan mutu genetik pada kromosom dari budidaya ikan. Poliploidisasi dapat dilakukan dengan dua cara, yakni alami dan buatan. Seperti akibat pencemaran air, paparan sinar ultraviolet, kelebihan hormon, pemberian kejutan panas, serta dampak pemberian suhu. Oleh karena itu kami melakukan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang menyebabkan keberhasilan poliploidisasi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*). penelitian ini menggunakan metode studi literatur. metode ini dilakukan dengan mencari sumber atau literatur dalam bentuk data primer berupa artikel maupun jurnal, baik dalam jurnal nasional maupun internasional. Berdasarkan hasil studi literatur didapat suhu kejutan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap induksi poliploidisasi tetapi lama kejutan tidak memberikan pengaruh terhadap induksi polarisasi.

Kata kunci : faktor keberhasilan, poliploidisasi, ikan mas, ikan lele

PENDAHULUAN

Poliploidisasi merupakan salah satu teknik yang memanfaatkan prinsip rekayasa genetika (Ruiz *et al.*, 2020). Poliploidisasi yaitu suatu teknik atau cara penggandaan kromosom dengan menggunakan teknik tertentu (Zhou & Gui, 2017). Teknik yang digunakan ini menghasilkan sifat yang permanen dan dapat diwariskan nantinya. Biasanya organisme hidup mempunyai sepasang set kromosom untuk sebagian besar tahap hidupnya. Sepasang set kromosom tersebut dinamakan diploid (2n) (Putri., *et al.*, 2021). Beda halnya dengan organisme poliploidisasi yang memiliki lebih dari set kromosom organisme normal. Organisme yang mengalami poliploidisasi dinamakan dengan poliploid, sedangkan poliploidisasi adalah proses dari perubahan set kromosom tersebut (Behling., *et al.*, 2020). Manipulasi poliploidisasi dapat menghasilkan beberapa individu dengan set kromosom yang berbeda diantaranya triploid, tetraploid, hexaploid dan poliploid yang lebih tinggi (Kadi, 2007).

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu jenis ikan yang sangat terkenal dan dikenal di seluruh penduduk Indonesia. Ikan mas merupakan satu-satunya jenis ikan yang aman dikonsumsi, termasuk komoditas perikanan darat dan perikanan air tawar yang memiliki sifat kualitas baik. Ikan mas cukup populer di kalangan

masyarakat, baik anak-anak maupun orang dewasa, karena dagingnya yang ramping dan gurih serta kandungan proteinnya yang tinggi. Akibatnya harus dipromosikan melalui kampanye produktivitas budidaya yang diawali dengan kampanye penihan. Penyebaran benih yang meluas akan sangat merugikan hak-hak petani dan kebutuhan masyarakat terkait masa ikan. Tidak hanya produksi benih yang harus ditingkatkan, tetapi kualitas benih dan induk juga harus ditingkatkan untuk menghasilkan ikan yang steril, bebas penyakit dan penyakit (Hamron, 2022).

Ikan lele merupakan satu-satunya budidaya hewan yang paling umum disebut sebagai indikator poliploidisasi. Jenis ikan yang sering dibudidayakan menggunakan teknologi poliploidisasi adalah ikan dari Afrika, atau lebih dikenal dengan nama ikan lele dari dumbo. Nama latin Ikan lele dumbo adalah *Clarias gariepinus*. Ikan jenis ini sudah lama dikonsumsi di Indonesia oleh masyarakat umum. Kenaikan ikan lele budidaya dikaitkan dengan naiknya permintaan. Permintaan terkait lele lebih ketat daripada permintaan terkait benih, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, dan harus tersedia setiap saat. Situasi ini membahayakan inisiatif pembudidayaan ikan lele. Strategi utama yang digunakan oleh bisnis untuk mengatasi masalah yang dihadapi adalah pengembangan prinsip-prinsip pemijahan buatan yang mempertimbangkan prinsip-prinsip bioteknologi (Marsela., *et al*, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa untuk menghasilkan poliploidisasi pada ikan juga dapat mempengaruhi laju penetasan, abnormalitas, kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan. Ada tiga hal yang harus diingat dalam kejutan suhu pada telur, diantaranya waktu awal kejutan, suhu kejutan yang digunakan dan lama kejutan. Dapat diketahui bahwa kejutan panas merupakan teknik perlakuan fisik yang sering digunakan untuk untuk memperoleh poliploidi pada ikan (Don & Avtalion, 1986).

Triploidisasi merupakan salah satu tipe poliploidisasi, dimana triploidisasi ini individunya memiliki tiga set kromosom yang steri. Dilakukannya triploidisasi ini untuk meningkatkan pertumbuhan ikan (Alawi., *et al*, 2009). triploid memiliki keuntungan diantaranya dapat mengontrol kelebihan populasi (*Over populate*), menghasilkan populasi *monoseks*, dapat memacu pertumbuhan dan keberhasilan hidup. Tidak hanya itu triploid memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibanding dengan diploid, dikarenakan energi yang digunakan untuk perkembangan gonad untuk diploid digunakan untuk pertumbuhan somatik pada triploid (Mukti, 2005). Tetraploidisasi merupakan salah satu metode manipulasi kromosom pada ikan yang menghasilkan individu dengan set 4 kromosom.

Variasi dalam jumlah kromosom poliploidi sering ditemukan di alam. Faktor yang menyebabkan terjadinya poliploidi di alam diantaranya faktor yang terjadi secara alamiah atau juga disebabkan oleh faktor yang berasal dari campur tangan manusia. Berikut faktor yang terjadi secara alamiah yaitu pencemaran air, radiasi sinar ultraviolet, dan juga hormon yang berlebihan. Tidak hanya itu ada juga bioklimatik dan

ekogeografis misalnya garis lintang, garis bujur dan ketinggian tempat juga bisa mempengaruhi terjadinya poliploidi (Rejlov'a., *et al*, 2019). Sedangkan faktor yang berasal dari campur tangan manusia diantaranya ada pemberian kejutan panas maupun suhu dingin (Savitri., *et al*. 2022). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor keberhasilan poliploidisasi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*), dilihat dari keberhasilan induksi poliploidi. Hasil review dan studi literatur pada kajian ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat mengenai faktor keberhasilan poliploidisasi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*)

METODE PENELITIAN

Penyusunan penelitian review ini digunakan metode studi literatur atau studi pustaka, yakni dengan mencari sumber atau literatur dalam bentuk data primer berupa artikel maupun jurnal, baik jurnal nasional maupun internasional. Dengan berbagai sumber dari internet seperti Google, Google Scholar, Artikel Cendekiawan. Data awal yang didapat dari berbagai sumber dapat dijadikan langkah awal dalam membuat kerangka penelitian, dan data yang didapat akan dianalisis secara mendalam. Penelitian ini berfokus pada faktor keberhasilan poliploidisasi pada ikan mas dan ikan lele.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil studi literatur didapatkan data berdasarkan faktor keberhasilan poliploidisasi dari ikan nila dan ikan lele, dilihat dari keberhasilan induksi poliploidi berdasarkan pengaruh suhu dan lama kejutan panas yang diberikan

Tabel 1: keberhasilan induksi poliploidi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*)

Author	Parameter	Lama kejutan	Suhu	Kontrol	Poliploidisasi	
					Triploid	Tetraploid
(Mukti, 2005) ¹ ;	Keberhasilan induksi poliploid (%)	1, 5 menit	40°C	100±0, 00	70±7, 07	60±7, 07
(Nurasni , 2012) ²	Keberhasilan induksi poliploid (%)	1 menit	39°C	-	33, 33	-
			40°C	-	46, 67	-
			41°C	-	16,67	-
		2 menit	39°C	-	23, 33	-

			40°C	-	63,33	-
			41°C	-	16,67	-

Berdasarkan hasil studi literatur faktor keberhasilan poliploidisasi dari ikan nila (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*) dilihat dari keberhasilan induksi poliploidinya. Pada penelitian ini perlakuan yang digunakan pada ikan mas adalah triploidisasi dan tetraploidisasi serta kontrol, sedangkan pada perlakuan yang digunakan pada ikan lele hanya triploid. Pada ikan mas, perlakuan kejutan suhu panas 40°C selama 1,5 menit pada triploidisasi dan tetraploidisasi berhasil menghasilkan induksi poliploidi, diantaranya 70 ±7,07% dan 60±7,07%. Pada ikan lele, dapat dilihat bahwa kejutan panas mempengaruhi keberhasilan induksi poliploidisasi pada setiap perlakuan, namun lama kejutan tidak terlalu mempengaruhi induksi poliploidisasi. Pada ikan lele, suhu 40°C termasuk suhu sublethal yaitu suhu tertinggi yang dapat ditolerir oleh ikan dan tidak mematikan. Suhu 39°C dapat juga ditolerir oleh ikan lele, sedangkan suhu 41°C merupakan suhu letal bagi telur ikan lele, sehingga ikan triploid yang dihasilkan rendah.

Pada uraian diatas mengenai keberhasilan induksi poliploidi pada ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan ikan lele (*Clarias gariepinus*) dipengaruhi oleh kejutan dan lama kejutan. Seperti yang disampaikan oleh Don dan Avtalion (1989), keberhasilan perlakuan poliploidisasi melalui pemberian kejutan suhu sangat dipengaruhi oleh suhu kejutan, waktu kejutan dan lama kejutan. Keberhasilan tersebut juga tergantung pada umur ikan dan jenis ikan yang digunakan.

Menurut Carman *et al* (1991), triploidisasi pada ikan relatif lebih mudah untuk diproduksi dengan memberikan perlakuan fisik atau juga perlakuan kimia, yang dilakukan setelah fertilisasi dengan cara menghambat pembelahan meiosis atau pelonjatan *polar body* II. Proses triploidisasi ini akan menghasilkan individu yang memiliki kromosom tiga set yang steril. Tujuan dilakukannya triploidisasi adalah untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Pemberian perlakuan kejutan pada ikan dengan waktu yang relatif singkat, lebih efektif untuk induksi triploid, tetapi efeknya secara signifikan menyebabkan kelangsungan hidupnya yang tidak lama (Arai & Wilkins, 1987).

Kelebihan hewan poliploid ini adalah karena memiliki tambahan salinan kode genetik. Dilihat pada ikan diploid, dimana terjadinya mutasi acak pada alel yang berperan dalam kelangsungan hidup organisme akan memiliki efek merusak pada organisme tertentu. Menambahkan alel pada ikan poliploid dapat mengurangi efek negatif tersebut. Dengan begitu dapat menyebabkan gen tidak menyimpang terhadap fungsinya atau menghasilkan ekspresi diferensial organisme selama perkembangan (Manan., *et al*, 2020). Salah satu konsekuensi secara langsung pada poliploidisasi dilihat dari fungsi fisiologisnya adalah terjadinya peningkatan ukuran sel. Maksud peningkatan ukuran sel

disini ialah dapat mengubah fisiologis atau proses perkembangan sistem regulasi sel. Dimana perkembangan hewan tersebut lebih mudah terganggu oleh perubahan dalam jumlah salinan genom dikarenakan perkembangannya yang rumit. Beberapa hewan hasil poliploidi ini tampaknya akan menderita secara berlebihan akibat kelainan perkembangan tersebut. Geometris sel yang berubah dapat menyebabkan metabolisme dan pertumbuhan akan terganggu dalam sel (Doyle & Coate, 2019).

PENUTUP

Berdasarkan hasil studi literatur yang didapat suhu kejutan dan lama kejutan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap keberhasilan induksi poliploidisasi. Suhu yang relatif yang memperoleh keberhasilan poliploidisasi pada ikan adalah 40°C. Suhu 40°C termasuk suhu subletal yaitu suhu tertinggi yang dapat ditolerir oleh ikan dan tidak mematikan. Suhu 39°C dapat juga ditolerir oleh ikan lele, sedangkan suhu 41°C merupakan suhu letal bagi telur ikan lele, sehingga ikan triploid yang dihasilkan rendah.

REFERENSI

- Arai, K & Wilkins N. P. 1987. Triploidization of Brown Trout *Salmo trutta* by Heat Shock. *Aquaculture*. 64: 97-103.
- Alwi, H., Nuraini & Sapriana. 2009. Induksi Triploid Ikan Selains (*Kryptopterus lymnok*) Menggunakan Kejutan Panas. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 14(1): 37-47
- Behling, A. H., Shepherd L. D & Cox M. P. 2020. The Importance and Prevalence of Allopolyploidy in Aotearoa New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand*. 50(2): 189-210.
- Carman, O., Oshiro T & Takashima F. 1991. Estimation of Effective Condition for Induction of Triploidy in Goldfish *Carrassius auratus* Linnaeus. *Journal of The Tokyo University of Fisheries*. 78(2): 127-135.
- Doyle, J. J & Coate J. E. 2019. Polyploidy the Nucleotype and Novelty: The Impact of Genome Doubling on the Biology of the Cell. *International Journal of Plant Sciences*. 180(1): 1-52.
- Don, J & Avtalion R. R. 1986. The Induction of Triploidy in *Oreochromis aureus* by Heat Shock. *Theoretical and Applied Genetics*. 72: 186-192.
- Hamron, N. 2022. Pengaruh Lama Waktu Kejutan Panas (*Heat Shock*) Pada Proses Triploidisasi Terhadap Kualitas Telur Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). *Jurnal Saintifik*. 20(3):155-164.

- Kadi, A. 2007. Manipulasi Poliploididi untuk Memperoleh Jenis Baru yang Unggul. *Oseana*. XXXII(4): 1-11.
- Manan, H., et al. 2020. A Review of Gynogenesis Manipulation in Aquatic Animals. *Aquaculture and Fisheries*. 1-6.
- Marsela, S., Ati, V. M., & Mauboy, R. S. 2018. Hatching Rate and Abnormality of Sangkuriang Catfish Larvae (*Clarias gariepinus*) which in the Induction. *Biotropikal Sains*. 15(3): 1–13.
- Mukti, A. T. 2005. Perbedaan Keberhasilan Tingkat Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) Melalui Kejutan Panas. *Berkala Penelitian Hayati*. 10: 133-138.
- Rejlov'a, L., et al. 2019. Polyploid Evolution: The Ultimate Way to Grasp the Nettle. *PLoS ONE*. 14(7): 1-24.
- Savitri, L., et al. 2022. Poliploididi pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) dengan Induksi Kejutan Panas Melalui Metode Perhitungan Jumlah Nukleolus. *Jurnal Veteriner*. 23(2): 246-251.
- Ruiz, M., et al. 2020. Synthetic Polyploidy in Grafted Crops. *Frontiers in Plant Science*. 11: 1-19.
- Zhou, L & Gui J. 2017. Natural and Artifical Polyploids in Aquaculture. *Aquaculture and Fisheries*. 2: 103-111.
- Putri, R. D. S. HD., et al. 2021. Kajian Variasi Poliploididi pada Ikan Lele Afrika (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*. 4(2).