

## **PERBEDAAN JUMLAH DAN KARYOTIPE KROMOSOM IKAN AIR TAWAR: Berdasarkan studi yang ada di Indonesia**

**\*Khairunisa<sup>1</sup>**

Prodi Magister Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Corresponding

Author: [khairunisaa2004@gmail.com](mailto:khairunisaa2004@gmail.com)

**Abdul Razak<sup>2</sup> Rijal Satria<sup>3</sup>**

Prodi Magister Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Email:

[arazakunp@yahoo.com](mailto:arazakunp@yahoo.com), [rijalsatria@fmipa.unp.ac.id](mailto:rijalsatria@fmipa.unp.ac.id)

### **Abstrak**

Pengamatan kromosom merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan agar mendapatkan informasi dasar mengenai genetika. Informasi mengenai kromosom sangat membantu untuk melihat hubungan kekerabatan, pengungkapan variasi, dan upaya untuk melestarikan suatu spesies. Penelitian pada kromosom ikan air tawar telah banyak dilakukan di Indonesia. Namun penelitian terdahulu yang dilakukan hanya terfokus pada jenis ikan tertentu saja tanpa memperlihatkan perbandingan jumlah dan karyotipe dari masing-masing kromosom ikan air tawar tersebut. Metode yang digunakan adalah studi literatur dari berbagai penelitian terkait kromosom ikan air tawar yang ada di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat perbedaan jumlah dan karyotipe masing-masing kromosom pada ikan air tawar. Dari hasil analisa diperoleh jumlah kromosom ikan yang bervariasi mulai dari 36 – 98 kromosom. Selain memiliki jumlah kromosom yang berbeda, juga terdapat perbedaan bentuk ataupun karyotipe kromosom dari masing-masing ikan air tawar. Data hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk melihat perbandingan dari jumlah dan karyotipe dari masing-masing kromosom ikan.

### **Abstract**

*Chromosome observation is one of the steps that can be taken in order to obtain basic information about genetics. Information about chromosomes is very helpful for seeing kinship relationships, disclosing variations, and efforts to preserve a species. Research on the chromosomes of freshwater fish has been carried out in Indonesia. However, previous research that was conducted only focused on certain types of fish without showing a comparison of the number and karyotype of each of the freshwater fish chromosomes. The method used is a literature study from various studies related to freshwater fish chromosomes in Indonesia. The purpose of this study was to look at the differences in the number and karyotype of each chromosome in freshwater fish. From the analysis results, it was found that the number of fish chromosomes varied from 36 to 98 chromosomes. Besides having a different number of chromosomes, there are also differences in the shape or karyotype of the chromosomes of each freshwater fish. The research data can be used as reference material to see a comparison of the number and karyotype of each fish chromosome.*

**Kata kunci:** Ikan Air Tawar, Kromosom

## **PENDAHULUAN**

Distribusi ikan air tawar di Indonesia tersebar di berbagai wilayah. Menurut Nagpure et al., (2016) Sejumlah besar informasi tentang ikan dan organisme akuatik lainnya penting dalam akuakultur. Informasi mengenai karakteristik kromosom berguna untuk menyusun suatu strategi dalam usaha perbaikan mutu genetik suatu spesies ikan, serta dapat menentukan hubungan kekerabatan yaitu dengan membandingkan karakteristik kromosomnya (Budi et al., 2019).

Roesma, Dwi Imelda, Syaifullah (2012) mengungkapkan bahwa secara umum jumlah kromosom pada suatu spesies adalah konstan dan dapat ditemukan variasi antara spesies satu dengan spesies lainnya. Lebih lanjut Resfiza et al., (2014) menerangkan bahwa dalam bidang budidaya perairan, pengetahuan mengenai kromosom juga diperlukan dalam pengembangan usaha budidaya monoseks, ploidisasi, maupun hibridisasi.

Penelitian-penelitian mengenai kromosom ikan air tawar telah banyak dilakukan di Indonesia, seperti studi pada ikan baung yang memiliki kromosom diploid ( $2n$ )=56 (Y. Saputra et al., 2017), ikan mas majalaya dengan kromosom

diploid ( $2n$ ) = 98 dengan bentuk kromosom metasentris dan telosentris (Arisuryanti & Wibowo, 2016) serta penelitian-penelitian lainnya terkait kromosom ikan air tawar. Namun demikian, belum ada penelitian yang memperlihatkan perbedaan jumlah dan kariotipe dari masing-masing ikan air tawar yang ada di Indonesia. Penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada pengamatan kromosom beberapa jenis ikan tertentu saja. Oleh karena itu perlu adanya kajian mengenai perbedaan jumlah dan karyotype kromosom pada berbagai jenis ikan air tawar untuk memberikan gambaran dan informasi secara menyeluruh.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan membandingkan berbagai macam kromosom ikan air tawar. Data diperoleh dan bersumber dari artikel yang penelitiannya mengkaji tentang kromosom ikan air tawar. Data disajikan dalam bentuk tabel perbandingan berbagai macam kromosom ikan disertai gambar perbandingan kariotipe masing-masing kromosomnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ikan air tawar memiliki banyak jenis yang tersebar di seluruh perairan Indonesia. Studi dan penelitian tentang kromosom ikan air tawar telah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Penelitian pada ikan bilih menunjukkan jumlah kromosom dari spesies *Mystacoleucus padangensis* (ikan bilih) dari Danau Singkarak Sumatera Barat diketahui bahwa jumlah kromosomnya adalah  $2n = 50$  (Roesma, Dewi Imelda, Syaifullah, 2012).

Kromosom ikan air tawar lainnya juga dapat dilihat dari hasil penelitian Resfiza et al., (2014) menunjukkan perbedaan jumlah kromosom antara *Channa micropeltes* (ikan toman)  $2n = 40 - 50$  dengan *Channa pleurophthalmu* (ikan serandang)  $2n = 43 - 46$ . Perbedaan jumlah kromosom lainnya dapat dilihat pada kromosom *Hemibagrus lacustrinus* (ikan baung) dengan kromosom diploid adalah  $2n=56$ , formula kariotipe  $28m+10sm+8st+10t$  (Y. Saputra et al., 2017). Pada ikan yang sejenis juga terdapat perbedaan kromosom dari segi distribusinya, sebagai contoh adalah perbedaan distribusi pada tiga varietas *Oreochormis niloticus* (ikan nila), yaitu ikan nila hitam, ikan nila merah, dan ikan nila putih. Hasil penelitian Budi et al., (2019) menunjukkan bahwa setiap varietas

ikan nila (hitam, merah, putih) adanya perbedaan penyebaran kromosom, namun jumlah kromosom yang dimiliki ketiga varietas ikan tersebut adalah sama yaitu 44 buah.

Jumlah kromosom lainnya dapat dilihat pada kromosom *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 (Ikan Mas) Majalaya dengan kromosom diploid  $2n = 98$  yang terdiri dari 12 (6 pasang) kromosom metasentris dan 86 (43 pasang) kromosom telosentris. Formula karyotype ikan mas Majalaya adalah  $2n = 2x = 98 = 12m + 86t$  (Arisuryanti & Wibowo, 2016). Ikan gabus (*Channa striatus*) memiliki jumlah kromosom diploid antara 36 – 42 dengan perbedaan jumlah kromosom antara ikan gabus dari rawa dataran rendah sebanyak berkisar 40-42 kromosom, rawa dataran tinggi berkisar 36-40 kromosom serta rawa pasang surut berkisar 38-40 kromosom (W. A. Saputra et al., 2014).

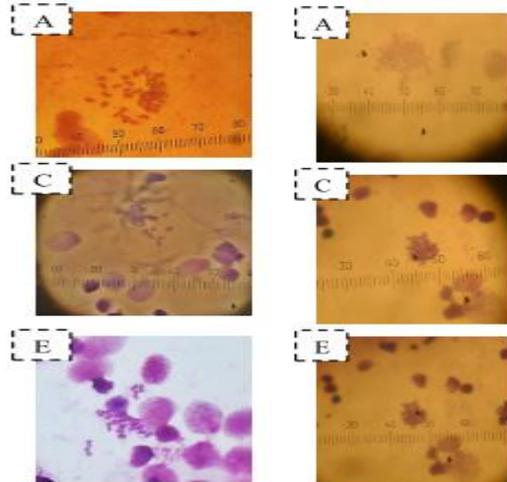
Penelitian lain terkait kromosom ikan menunjukkan jumlah kromosom ikan lele afrika (*Clarias gariepinus*) diploid normal berjumlah 56 (Patricia, 2021). Ikan pelangi (*Melanotaenia lacustris*) memiliki kromosom diploid sebanyak 46 yang terdiri dari kromosom submetasentrik, subtelosentrik, dan telosentrik (Carman et al., 2003). Jumlah

kromosom lainnya dapat dilihat pada ikan hias endemik yang hidup di Sungai Maros Sulawesi yaitu ikan rainbow Sulawesi dengan jumlah kromosom diploid adalah 24 pasang ( $2n=48$ ) (Kosanke, 2019). Selain itu juga terdapat perbedaan kromosom pada ikan sidat yang merupakan salah satu komoditas hasil perikanan bernilai ekonomi tinggi yang telah lama dikenal dan dipelihara dengan jumlah kromosom diploid ( $2n$ ) = 38 (Genisa et al., 2010).

Tabel Perbedaan Jumlah Kromosom Ikan Air Tawar

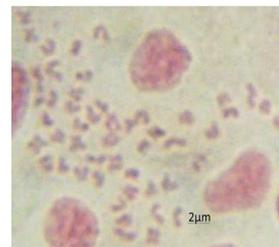
No.	Nama Ikan (Lokal)	Nama Ikan (Latin)	Jumlah Kromosom Diploid ( $2n$ )
1	Ikan Bilih	<i>Mystacoleucus padangensis</i>	50
2	Ikan Gabus	<i>Channa striata</i>	36-42
3	Ikan Toman	<i>Channa micropeltes</i>	40 – 50
4	Ikan Serandang	<i>Channa pleurophthalmu</i>	43 – 46
5	Ikan Baung	<i>Hemibagrus lacustrinus</i>	56
6	Ikan Nila	<i>Oreochormis niloticus</i>	44
7	Ikan Mas	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	98
8	Ikan Lele afrika	<i>Clarias gariepinus</i>	56
9	Ikan Pelangi	<i>Melanotaenia lacustris</i>	46
10	Ikan Rainbow Sulawesi	<i>Telmatherina ladigesii</i>	48
11	Ikan Sidat	<i>Anguilla bicolor bicolor</i>	38

Sumber : Hasil Analisa

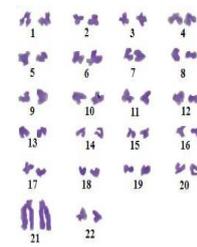


Gambar 1. Kromosom Ikan Toman (A)  $2n = 50$ , (B)  $2n = 40$ , (C)  $2n = 40$ , (D)  $2n = 45$ , (E)  $2n = 50$   
Sumber : (Resfiza et al., 2014)

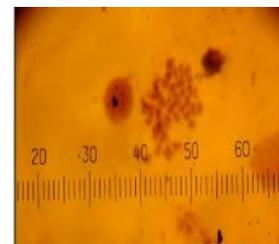
Gambar 2. Kromosom ikan serandang. (A)  $2n = 46$ , (B)  $2n = 43$ , (C)  $2n = 46$ , (D)  $2n = 40$ , (E)  $2n = 46$   
Sumber : (Resfiza et al., 2014)



Gambar 3. Kromosom Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* BLKR)  
Sumber : (Roesma, Dewi Imelda, Syaifullah, 2012)



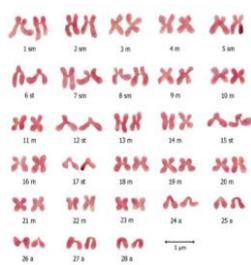
Gambar 4. Kromosom Ikan Nila  
Sumber : (Budi et al., 2019)



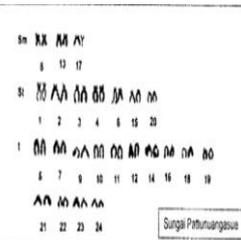
Gambar 5. Kromosom ikan gabus  
Sumber : (W. A. Saputra et al., 2014)



Gambar 6. Kromosom Ikan Mas  
Sumber : (Arisuryanti & Wibowo, 2016)



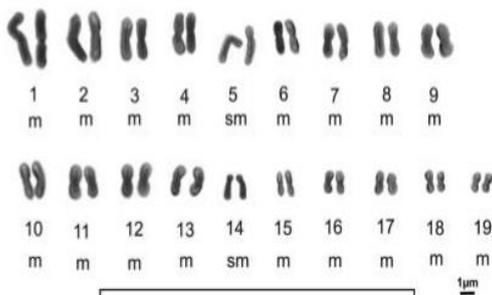
Gambar 7. Kromosom Ikan Baung  
Sumber : (Y. Saputra et al., 2017)



Gambar 8. Kromosom ikan rainbow sulawesi  
Sumber: (Kosanke, 2019)



Gambar 9. Kromosom ikan pelangi  
Sumber : (Carman et al., 2003)



Gambar 10. Kromosom Ikan Sidat  
Sumber : (Genisa et al., 2010)

Selain memiliki jumlah kromosom yang berbeda pada beberapa jenis ikan air tawar, ternyata terdapat perbedaan bentuk ataupun karyotipe kromosom dari masing-masing ikan air tawar tersebut (gambar 1 – 11). Dari penelitian yang telah dilakukan, hanya beberapa jenis ikan saja yang dicantumkan bentuk kromosomnya. Pada ikan mas majalaya kromosom terdiri dari

kromosom M= metasentris (12) dan T=telosentris (86) dengan formula karyotipe ikan mas Majalaya adalah  $2n = 2x = 98 = 12m + 86t$  (Arisuryanti & Wibowo, 2016). Selanjutnya pada ikan baung (*Hemibagrus lacustrinus*) menunjukkan bentuk kromosom yang lebih bervariasi yaitu metasentris, submetasentris, subtelosentris, dan telosentris dengan formula karyotipe *Hemibagrus lacustrinus* adalah  $28m+10sm+8st+10t$  (Y. Saputra et al., 2017). Bentuk kromosom yang berbeda dapat terlihat pada ikan sidat bicolor (*Anguilla bicolor bicolor*) yang terdiri dari 34 metasentris dan 4 submetasentris dengan formula karyotipe  $2n=2x=38=34m+4sm$  (Genisa et al., 2010).

Proses perubahan karyotipe pada suatu spesies dapat dipengaruhi oleh faktor intrinsik (genomik atau kromosom) atau faktor ekstrinsik (geografis) (Y. Saputra et al., 2017). Sedangkan variasi pada jumlah kromosom telah lama dijelaskan oleh Robertson (1916) bahwa variasi pada jumlah kromosom diakibatkan karena adanya fusi pada bagian sentrik dari kromosom tipe akrosentrik. Menurut Kosanke (2019) adanya perbedaan karyotipe dan susunan kromosom

diduga merupakan pengaruh adaptasi ikan terhadap lingkungan yang berbeda. Jumlah kromosom dalam suatu spesies mungkin saja sama, tapi kromosom satu dengan yang lain dapat berbeda bentuk, ukuran, maupun komposisi gen dalam kromosomnya. Semakin jauh hubungan kekerabatan suatu organisme, maka akan semakin besar kemungkinan perbedaan kromosomnya baik dalam hal jumlah, bentuk serta susunannya (Yatim, 1991 dalam Hartono, 2003).

## KESIMPULAN

Jumlah kromosom dan karyotipe ikan air tawar berbeda-beda. Perbedaan dalam hal jumlah dan bentuk kromosom pada ikan air tawar disebabkan oleh beberapa faktor baik berupa faktor intrinsik (gen) maupun faktor ekstrinsik (lingkungan).

## DAFTAR PUSTAKA

Arisuryanti, T., & Wibowo, A. T. (2016). Karyotype Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758) Majalaya. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 1(1), 15. <https://doi.org/10.22146/jtbb.12929>

Budi, D. S., Lutfiyah, L., Fasya, A. H., & Prayogo, P. (2019). Comparison of the number and distribution of chromosomes of three varieties of Nile

tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Science*, 4(1), 27–36. <https://doi.org/10.31093/joas.v4i1.66>

Carman, O., Abinawanto, H., Kakori, S., & Ikan, P. (2003). Preparat yang dihasilkan diwarnai. *Molecular Biology*, 3(Gambar 1).

Genisa, M. U., Trijoko, & Handayani, N. S. (2010). Chromosome Characterization of *Anguilla bicolor* McClelland 1844 in Way Semangka, Lampung. *Journal of Fish Science*, 12(2), 107–110.

Kosanke, R. M. (2019). Kariotip Ikan Hias Endemik Rainbow Sulawesi (*Telmatherina ladigesii*) dari Sungai Maros, Sulawesi Selatan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 3(2), 13–18.

Nagpure, N. S., Pathak, A. K., Pati, R., Rashid, I., Sharma, J., Singh, S. P., Singh, M., Sarkar, U. K., Kushwaha, B., Kumar, R., & Murali, S. (2016). Fish Karyome version 2.1: A chromosome database of fishes and other aquatic organisms. *Database*, 2016,1–8. <https://doi.org/10.1093/database/baw012>

Patricia, C. O. S. (2021). Kajian Variasi Poliploidi Pada Ikan Lele Afrika

(Clarias gariepinus). Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains (BIOEDUSAINS). 3(2), 6.

<https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/4627>

Resfiza, R., Muslim, M., & Sasanti, A. D. (2014). Perbedaan Jumlah Kromosom Ikan Toman (*Channa micropeltes*) Dengan Ikan Serandang (*Channa pleurophthalmus*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 2(2), 125–134.

Roesma, Dewi Imelda, Syaifullah, M. (2012). Pengamatan Kromosom Ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* BLKR., Cyprinidae) dari Danau Singkarak Sumatera Barat Chromosomes Investigation of Bilih Fish (Biospecies, 5(2), 2–5. <http://online-journal.unja.ac.id/index.php/biospecies/article/view/639>

Saputra, W. A., Muslim, M., & Sasanti, A. D. (2014). Perbedaan Jumlah Kromosom Ikan Gabus (*Channa striata*) dari Rawa Dataran Rendah, Dataran Tinggi dan Pasang Surut. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 2(1), 67–77.

Saputra, Y., Roesman, D. I., & Syaifullah, S. (2017). Studi Kromosom Ikan Baung (*Hemibagrus lacustrinus* NG & KOTTELAT, 2013) Famili Bagridae Di Matur, Sumatera Barat. Berkala Perikanan Terubuk, 45(2), 64–71.