



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)

Berbasis *Toulmin Argumentation Pattern* untuk melatih kemampuan argumentasi siswa melalui *socio-scientific issue*

KESEIMBANGAN EKOSISTEM

TOPIK: PELEPASAN IKAN NILA
KE SUNGAI



SMA/MA KELAS X

Kelas :
Kelompok :
Anggota Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Petunjuk Penggunaan E-LKPD



E-LKPD BERBASIS TOULMIN ARGUMENTATION PATTERN UNTUK MELATIH KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA

E-LKPD dapat diakses oleh siswa dengan melakukan scan pada barcode yang terdapat pada masing-masing judul unit penugasan atau mengakses link yang tersedia.

E-LKPD ini dirancang untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa melalui pendekatan *Socio-Scientific Issues (SSI)*. Oleh karena itu, setiap peserta didik perlu mengikuti setiap tahapan kegiatan secara runtut dan aktif.

Berikut langkah-langkah penggunaannya:

1. Eksplorasi

- Baca isu/fenomena, artikel, gambar, atau data yang disajikan
- Diskusikan dengan teman satu kelompok untuk menjawab pertanyaan awal terkait dampak ekosistem dan keterkaitannya dengan konsep ekosistem.

2. Polemik

- Kegiatan 1: kelas dibagi 4 peran sesuai skenario.
- Kegiatan 2–3: kelas dibagi 4 tim (Pro dan Kontra).
- Susun argumen ilmiah bersama kelompokmu. Gunakan model *Toulmin Argumentation Pattern* sebagai panduan, dengan komponen: *Claim, Data, Warrant, Backing, Qualifier*, dan *Rebuttal*. Gunakan pertanyaan pemandu yang disediakan untuk membantu strukturisasi argumenmu.
- Lakukan debat kelompok (tim Pro vs Kontra) secara bergilir, dengan guru sebagai moderator diskusi.

3. Aksi

- Pada bagian aksi siswa membuat infografis atau video terhadap isu yang dipelajari.

4. Kesimpulan

- Simpulkan pembelajaran secara berkelompok, dengan menuliskan pendapat akhir berdasarkan argumen dan konsep ekosistem yang telah dipelajari.

Komponen Argumentasi Toulmin



E-LKPD BERBASIS TOULMIN ARGUMENTATION PATTERN UNTUK MELATIH KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA

Dalam kehidupan sehari-hari, kamu pasti sering menyampaikan pendapat baik saat berdiskusi, menyampaikan ide, membela pilihan, atau bahkan saat berdebat. Tapi, agar pendapatmu tidak hanya dianggap sebagai omongan biasa, kamu perlu menyampaikannya dengan cara yang logis dan bisa dipertanggungjawabkan.

Salah satu cara yang bisa kamu gunakan adalah menggunakan Model Argumentasi Toulmin, yang dikembangkan oleh seorang filsuf bernama Stephen Toulmin. Model ini membantumu menyusun argumen secara lengkap, dengan bagian-bagian penting seperti *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Berikut adalah penjelasan keenam komponen tersebut.

1. **Claim**

Ini adalah pernyataan utama atau posisi yang kamu ambil dalam sebuah persoalan. Klaim bisa berupa pendapat, usulan solusi, atau kesimpulan.

2. **Data**

Data adalah fakta, hasil penelitian, kutipan ahli, atau observasi yang kamu gunakan untuk mendukung klaimmu. Tanpa data, klaim akan terdengar seperti pendapat pribadi tanpa dasar.

3. **Warrant**

Warrant menjelaskan hubungan logis antara data dan klaim. Ini adalah alasan mengapa data itu bisa digunakan untuk membuktikan klaimmu. Bukti dan alasan menguatkan klaim sehingga hubungan data-klaim menjadi logis dan dapat dipertanggungjawabkan.

4. **Backing**

Backing adalah teori, prinsip ilmiah, atau hukum alam yang memperkuat *warrant*. Ini menambah kedalaman dan kekuatan ilmiah pada argumenmu. Dalam pelajaran biologi, *backing* bisa berasal dari konsep ekosistem, simbiosis, rantai makanan, dll.

5. **Qualifier**

Qualifier menunjukkan seberapa pasti klaimmu berlaku. Ketika berpendapat, derajat kekuatan pendapat biasanya tercermin dari ungkapan atau tulisannya melalui kata-kata seperti kuat/sangat, kemungkinan, tentu, atau bisa saja.

6. **Rebuttal**

Rebuttal adalah bukti atau alasan yang akan melemahkan atau menghancurkan klaim. Ini bagian penting dari argumentasi yang matang, karena kamu menunjukkan bahwa kamu terbuka terhadap sudut pandang berbeda tapi tetap punya alasan untuk mempertahankan posisi.

Komponen Argumentasi Toulmin

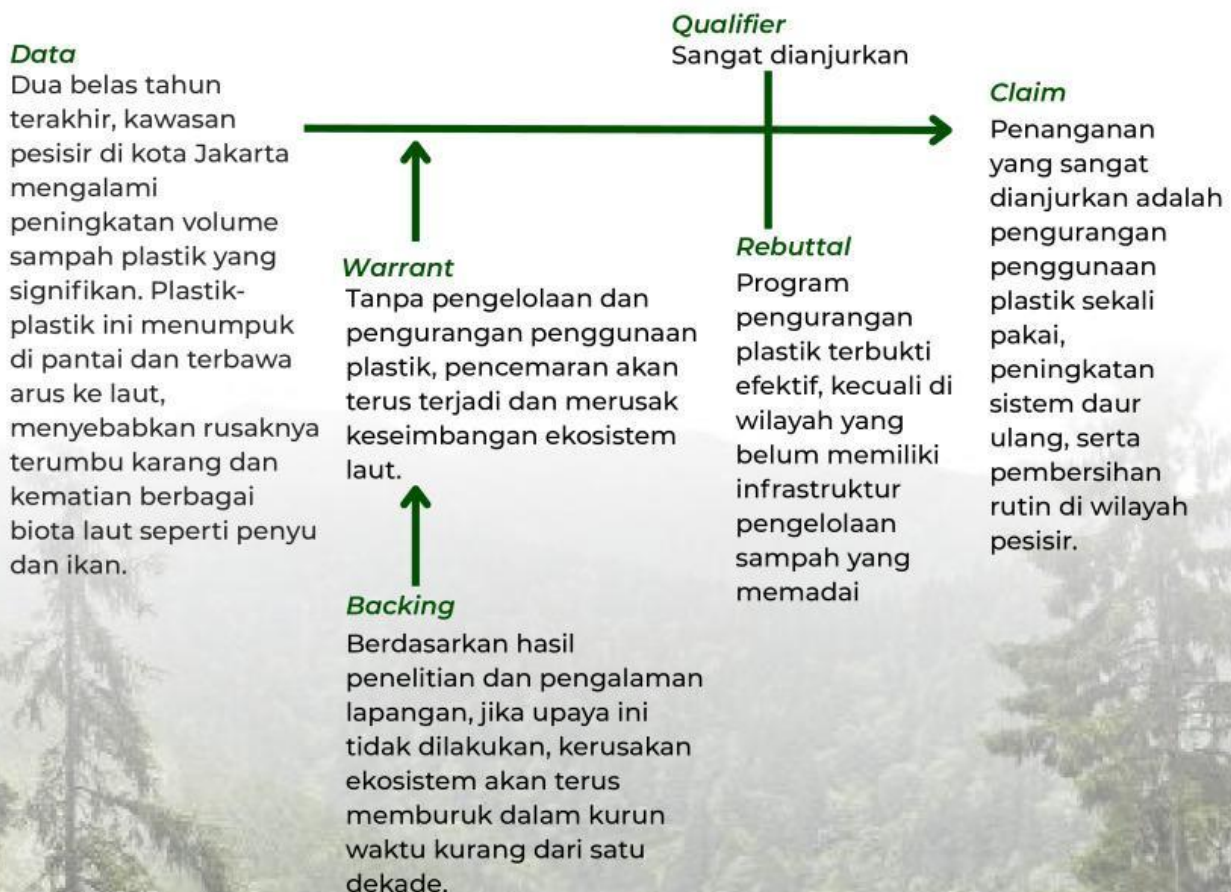


E-LKPD BERBASIS TOULMIN ARGUMENTATION PATTERN UNTUK MELATIH KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA

Contoh dari penerapan keenam komponen ini tergambar pada wacana di bawah ini:

Dua belas tahun terakhir, kawasan pesisir di kota Jakarta mengalami peningkatan volume sampah plastik yang signifikan. Plastik-plastik ini menumpuk di pantai dan terbawa arus ke laut, menyebabkan rusaknya terumbu karang dan kematian berbagai biota laut seperti penyu dan ikan. Tanpa pengelolaan dan pengurangan penggunaan plastik, pencemaran akan terus terjadi dan merusak keseimbangan ekosistem laut. Kondisi ini mengganggu keseimbangan ekosistem secara menyeluruh. Penanganan yang sangat dianjurkan adalah pengurangan penggunaan plastik sekali pakai, peningkatan sistem daur ulang, serta pembersihan rutin di wilayah pesisir. Berdasarkan hasil penelitian dan pengalaman lapangan, jika upaya ini tidak dilakukan, kerusakan ekosistem akan terus memburuk dalam kurun waktu kurang dari satu dekade. Program pengurangan plastik terbukti efektif, kecuali di wilayah yang belum memiliki infrastruktur pengelolaan sampah yang memadai.

Berikut adalah Skema model argumentasi Toulmin yang menggambarkan keenam komponen sesuai dengan konteks wacana di atas.



KEGIATAN 3

Ketidakseimbangan Ekosistem Akibat Pelepasan Ikan Nila ke Sungai

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengkaji wacana pro-kontra dan data grafik terkait akibat pelepasan ikan nila ke sungai, peserta didik dapat menyusun dan menyampaikan argumen ilmiah mengenai dampak ekologis spesies invasif terhadap ekosistem air tawar, dengan mencakup minimal lima komponen argumen Toulmin secara lengkap.

INDIKATOR PENCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan perbedaan antara spesies endemik dan spesies invasif serta perannya dalam ekosistem sungai.
2. Mengidentifikasi ciri invasif ikan nila berdasarkan teks dan grafik.
3. Menganalisis dampak restocking ikan nila terhadap keanekaragaman spesies lokal melalui interpretasi data grafik.
4. Menyusun argumen dengan menggunakan pola Toulmin: *claim, data, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal*.
5. Menyampaikan pendapat dalam debat peran secara aktif, sopan, dan berbasis prinsip ekologi.



Pendahuluan



Koneksi Konsep Ekosistem

Di sungai, makhluk hidup seperti ikan kecil, udang, tumbuhan air, dan plankton saling berinteraksi dan membentuk jaring-jaring makanan. Setiap spesies punya peran, ada yang jadi produsen, konsumen, dan predator. Namun, jika manusia melepas ikan dari luar seperti ikan nila, keseimbangan ini bisa terganggu. Nila dikenal kuat, cepat berkembang biak, dan bisa bersaing dengan ikan lain. Bahkan, nila bisa memangsa telur atau anak ikan. Itulah sebabnya nila disebut berpotensi sebagai spesies invasif, yang bisa mengancam keberadaan ikan asli sungai. Ini berdampak pada kompetisi dan predasi dalam ekosistem. Apakah ikan seperti nila membawa manfaat atau justru bahaya?. Yuk, kita pelajari lebih lanjut lewat kegiatan ini!

1. Tontonlah video di bawah ini!



https://drive.google.com/file/d/1my2B9I_H1IVxHLV79RtMZiJglcutrHq0/view?usp=drive_link

2. Analisislah video tersebut dan jawab pertanyaan berikut!

a. Menurutmu, apakah ikan nila bisa disebut sebagai spesies invasif? Jelaskan pendapatmu dan sebutkan satu alasan ilmiah yang mendukung.

.....

.....

.....

.....

b. Bagaimana nasib spesies endemik jika ikan nila dilepas ke sungai yang sudah memiliki ekosistem seimbang? Jelaskan pendapatmu dengan alasan ekologis.

.....

.....

.....

.....

c. Menurutmu, mengapa ikan nila sering dipilih untuk dilepaskan ke sungai oleh pemerintah atau masyarakat? tuliskan argumenmu disertai dengan alasan dan bukti yang mendasarinya?

.....

.....

.....

.....



Analisis isu



Ayo Bermain Debat!

Proses pembelajaran akan dilakukan dengan format debat, di mana siswa akan dibagi menjadi 4 kelompok, yang akan terdiri atas tim pro dan kontra, kemudian akan diberikan suatu kasus yang akan dijadikan fokus utama kegiatan debat terkait, apakah melarang ikan invasif dapat menyelamatkan ikan endemik Indonesia? Setiap kelompok akan:



Wacana

Pelepasan Ikan Nila: Upaya Ketahanan Pangan atau Ancaman Ekosistem?



Sumber: <https://pemda.mamujukab.go.id>

Gambar 3.1 Pelepasan Bibit Ikan Nila di Sungai Tasiu oleh Pj. Gubernur Sulawesi Barat



Sumber: <https://porosbumi.pandutani.or.id>

Gambar 3.2 Sungai yang didominasi oleh spesies ikan Nila

Indonesia dikenal sebagai negara dengan kekayaan hayati yang luar biasa, termasuk dalam hal keanekaragaman spesies ikan air tawar. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, isu tentang spesies invasif mulai menjadi perhatian dalam pengelolaan sumber daya perairan. Salah satu spesies yang sering menjadi sorotan adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Baru-baru ini, program pelepasan ikan nila oleh pejabat daerah di Sulawesi Barat menuai kritik publik. Meskipun niat awal program ini adalah untuk mendukung ketahanan pangan dan ekonomi masyarakat, banyak pihak menilai bahwa tindakan tersebut justru berpotensi merusak ekosistem lokal.



INFO UMUM

Ikan nila berasal dari Sungai Nil di Afrika. Ikan ini bukan spesies asli Indonesia. Karena agresif dan toleran terhadap kondisi lingkungan yang buruk, ikan nila sering mendominasi habitat air tawar seperti danau, waduk, dan sungai.

Ikan nila dikenal sebagai spesies invasif yang memiliki kemampuan berkembang biak sangat cepat dan dapat menguasai habitat baru, sehingga mengancam ikan-ikan endemik yang lebih rentan.

Isu ini kemudian berkembang menjadi perdebatan antara dua kelompok: yang mendukung program ini karena manfaat ekonominya, dan yang menolak karena dampaknya terhadap ekosistem ikan endemik. Dalam kegiatan ini, kamu akan menganalisis kedua sisi isu tersebut dan menyusun argumen ilmiah berdasarkan data dan literasi yang disediakan.

VIDEO Tonton & Pahami



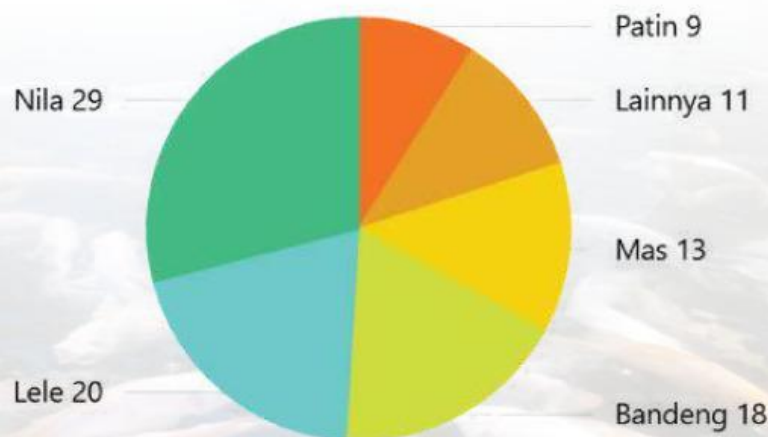
https://drive.google.com/file/d/1reuQbeLZGXrZ3UWcHozxwd7QsqGDzvaw/view?usp=drive_link

Eksplorasi

Argumentasi Pro

Pelepasan benih ikan nila ke sungai bukanlah kebijakan baru. Dalam dunia perikanan, program ini dikenal sebagai restocking, yaitu pengisian ulang populasi ikan di perairan umum yang mengalami penurunan jumlah. Tujuannya adalah untuk menjaga ketersediaan sumber daya ikan agar tidak punah serta menjaga keseimbangan ekosistem air tawar.

Restocking adalah salah satu strategi penting dalam mengelola perairan umum agar tetap produktif. Hal ini dilakukan karena banyak sungai dan danau di Indonesia mulai kehilangan keanekaragaman hayatinya akibat aktivitas manusia. Data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2024 menunjukkan bahwa ikan nila merupakan komoditas budidaya air tawar terbesar di Indonesia, dengan kontribusi sebesar 29% dari total produksi perikanan budidaya nasional. Persentase ini menempatkan ikan nila di posisi tertinggi. Tingginya kontribusi ini menjadi salah satu alasan kuat mengapa program restocking ikan nila atau pelepasan kembali benih ikan nila ke perairan umum masih dilakukan oleh pemerintah.



Grafik 3.1 Produksi jenis ikan budidaya di Indonesia (Sumber: Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), 2024)

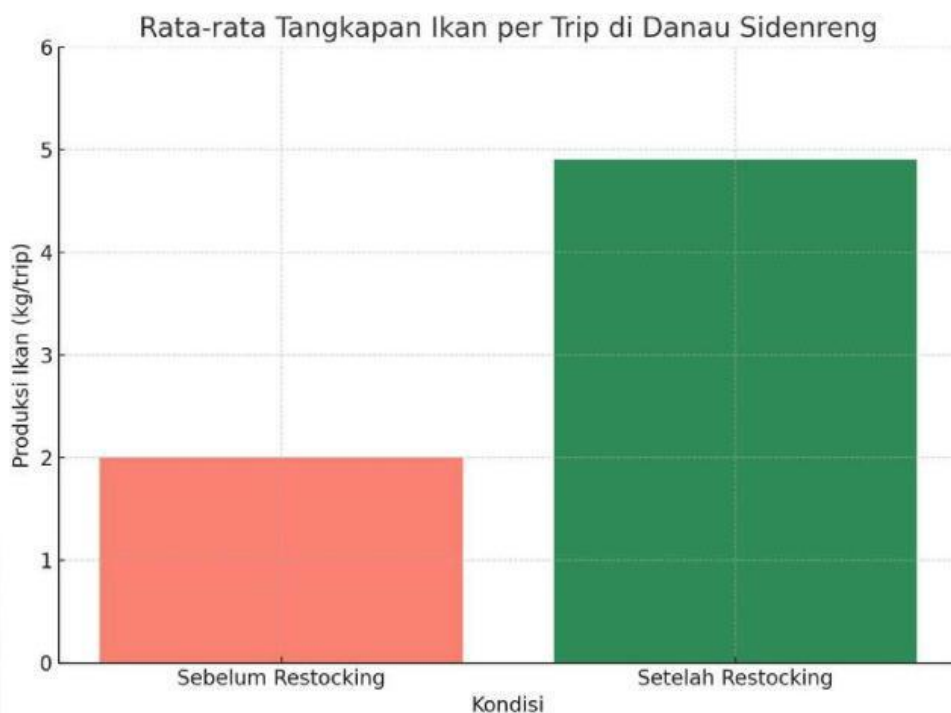
Penebaran benih ikan nila di perairan umum merupakan salah satu upaya strategis untuk menjaga ketahanan pangan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Seperti diungkapkan oleh Arifuddin (2022), kegiatan restocking ikan nila berkontribusi besar terhadap peningkatan produktivitas perikanan air tawar, yang pada gilirannya berdampak pada perekonomian masyarakat sekitar.

Contohnya terlihat di Danau Sidenreng, Sulawesi Selatan, di mana restocking ikan nila dan mas meningkatkan nilai produksi ikan lokal selama lima tahun terakhir. Dalam laporan Dampak Restocking terhadap Nilai Produksi Ikan di Danau Sidenreng (Mukhlis *et al.*, 2021), disebutkan bahwa nelayan melaporkan rata-rata tangkapan mencapai 4,9 kg per trip, yang jauh lebih tinggi dibandingkan tangkapan ikan lokal lainnya. Ini menunjukkan restocking dapat memperkuat ekonomi lokal dan meningkatkan ketahanan pangan masyarakat sekitar. ikan nila dapat membantu masyarakat tanpa merusak keseimbangan ekosistem.



SUMBER REFERENSI

- <https://mamujutengah.kab.go.id/berita/detail/penebaran-benih-ikan-nila-di-area-publik-untuk-meningkatkan-keanekaragaman-hayati-dan-sumber-pangan-lokal>
- https://www.researchgate.net/publication/354525345_Dampak_Restocking_Terhadap_Nilai_Produksi_Ikan_Di_Danau_Sidenreng_Kabupaten_Sidenreng_Rappang
- <https://journal.unibos.ac.id/eco/article/view/1073/739>



Grafik 3.2 Perbandingan tangkapan ikan di Danau Sidenreng sebelum dan setelah program restocking ikan nila (Sumber: Mukhlis *et al.*, 2021)

Dengan pengendalian ekologi yang tepat, restocking ikan nila justru bisa menjadi solusi praktis dalam meningkatkan produktivitas perairan umum. Oleh karena itu, penebaran ikan nila tidak perlu dilarang sepenuhnya, melainkan diperkuat dengan regulasi dan edukasi, agar manfaat ekonominya bisa tetap dirasakan masyarakat, sambil menjaga ekosistem perairan Indonesia.



Argumentasi Kontra

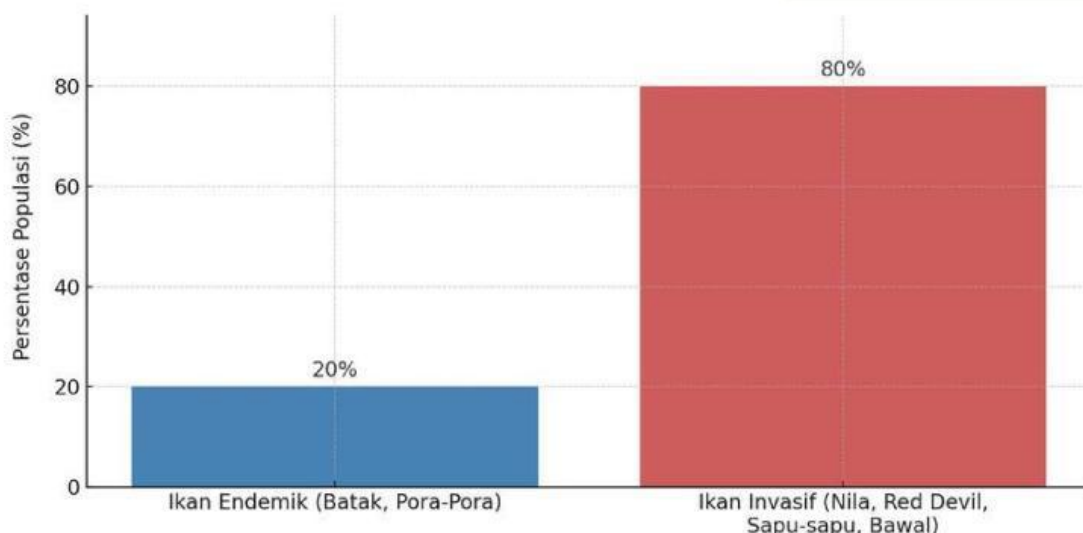
Meskipun pelepasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di sungai sering dimaksudkan sebagai langkah restocking atau upaya konservasi stok ikan, banyak pihak mempertanyakan kebijakan ini karena berpotensi merusak keseimbangan ekosistem perairan. Ikan nila merupakan spesies invasif yang dikenal sangat adaptif, cepat berkembang biak, dan agresif dalam merebut sumber daya.

Data terbaru dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menunjukkan bahwa 70% perairan darat di Indonesia telah terpapar oleh spesies ikan invasif. Di Danau Toba, misalnya, populasi ikan endemik seperti ikan batak (*Neolissochilus thienemanni*) terus menurun akibat persaingan dengan ikan nila yang lebih agresif dalam mencari makanan dan ruang hidup.



SUMBER REFERENSI

- <https://www.kemenkopangan.go.id/detail-opini/salah-kaprah-pelepasan-ikan-invasif-dampak-ekologis-yang-terabaikan>
- <https://journal.ubb.ac.id/aquatropica/article/download/4198/2177>
- <https://www.idntimes.com/science/discovery/apakah-ikan-nila-berbahaya-bagi-ekosistem-lokal-c1c2-01-b1lwj-ylzpr4>
- <https://www.kompas.com/tr-en/read/2024/02/18/170000865/benarkah-tebar-benih-ikan-nila-di-perairan-umum-berpotensi-invasif-dan?page=all>



Grafik 3.3 Perbandingan Populasi Ikan Endemik vs Invasif di Danau Toba
(Sumber: Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), 2024)

Artikel dari IDN Times dan Kompas menggarisbawahi bahwa ikan nila adalah spesies invasif yang sangat adaptif dan agresif dalam perebutan sumber daya. Dalam ekosistem terbuka, ikan ini tidak hanya bersaing dengan ikan lokal, tetapi juga dapat memusnahkan populasi ikan endemik yang lebih sensitif dan lambat berkembang.

Ikan nila dapat menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati karena kemampuannya menguasai habitat secara cepat. Ini membahayakan spesies ikan lokal seperti ikan batak atau pora-pora di Danau Toba, yang populasinya sudah menurun drastis. Selain itu, Kompas melaporkan bahwa pelepasan benih nila seringkali dilakukan tanpa studi kelayakan lingkungan (AMDAL) yang memadai. Akibatnya, kegiatan restocking justru memperparah kondisi ekosistem daripada memperbaikinya.

Tabel berikut membandingkan karakteristik utama antara ikan nila dan ikan endemik Indonesia seperti ikan batak dan pora-pora. Perbandingan ini menunjukkan alasan mengapa ikan nila dianggap spesies invasif jika dilepas ke perairan umum.

Aspek	Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Ikan Batak (<i>Neolissochilus thienemanni</i>)	Ikan Pora-pora (<i>Mystacoleucus padangensis</i>)
Asal	Afrika	Endemik Danau Toba	Endemik Danau Toba
Perkembangbiakan	Cepat (3–4 bulan matang gonad)	Lambat (lebih dari 1 tahun)	Sedang (sekitar 1 tahun)
Jumlah anak persiklus	200–1000 butir telur	20–50 butir telur	30–70 butir telur
Adaptasi Lingkungan	Tinggi, tahan berbagai kondisi air	Rendah, sensitif terhadap perubahan	Sedang
Dominasi Ruang	Agresif dan mudah mendominasi	Pasif, kalah bersaing	Cenderung menghindari
Dampak terhadap Ekosistem	Mengganggu keseimbangan, makan segala	Menjaga keseimbangan alami	Tidak merusak

Tabel 3.1 Perbandingan Ikan Nila vs Ikan Endemik Indonesia

Penelitian lain oleh Ramadhanu *et al.*, (2023) di Pulau Bangka menunjukkan bahwa kemunculan nila di Sungai Mang Kalok menjadi indikasi awal invasi yang berdampak pada kerusakan struktur komunitas perairan dan penurunan populasi ikan asli. Kondisi ini diperburuk oleh perilaku nila yang kerap menggali dasar sungai, menyebabkan air menjadi keruh dan merusak vegetasi air seperti eceng gondok yang berperan penting dalam menjaga kualitas air.

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) sendiri telah memberi peringatan dalam laman resminya bahwa pelepasan ikan invasif seperti nila adalah bentuk “salah kaprah” dalam praktik restocking karena pelepasan ikan invasif tidak hanya mengancam keanekaragaman hayati, tetapi juga mengganggu rantai makanan alami. Ikan invasif sering kali menjadi predator bagi ikan-ikan kecil endemik atau bersaing untuk mendapatkan sumber daya yang terbatas. Akibatnya, spesies asli terdesak dan populasinya menurun drastis, bahkan beberapa di antaranya terancam punah.

Oleh karena itu, meskipun niatnya baik, pelepasan ikan nila di sungai perlu ditinjau ulang secara menyeluruh. Tanpa kajian lingkungan yang ketat dan kontrol ketat terhadap spesies invasif, kebijakan ini justru bisa menjadi bumerang bagi kelestarian biodiversitas dan keberlanjutan ekosistem air tawar Indonesia.



Polemik



Petunjuk Kerja:



Bacalah dua teks wacana (pro dan kontra) mengenai Pelepasan Ikan Nila: Upaya Ketahanan Pangan atau Ancaman Ekosistem?. Setelah membaca dan memahami isi wacana, kemukakan pendapat kamu disertai alasan sesuai tim yang telah diberikan !

Berikan tanda ceklis pada kolom dibawah ini sesuai tim yang diberikan pada kelompok anda :

TIM PRO	Setuju Pelepasan ikan nila ke sungai
TIM KONTRA	Tidak setuju pelepasan ikan nila ke sungai

i Gunakan pertanyaan di bawah ini sebagai panduan untuk menyusun argumen lengkap berdasarkan pola Toulmin.

1 Apa pendapat atau posisi kamu terkait isu pelepasan ikan nila ke sungai? Apakah kamu setuju atau tidak setuju?

2 Informasi atau fakta apa yang mendukung pendapatmu? (Gunakan data dari bacaan, grafik, video, atau sumber lain.)

3 Mengapa data atau bukti tersebut relevan dan mendukung pendapatmu? Jelaskan hubungan antara bukti dan klaimmu. (Contoh: Karena ikan nila memiliki laju pertumbuhan yang cepat, maka...)

4 Apakah ada sumber lain, data tambahan, atau prinsip ilmiah yang memperkuat alasanmu?

5 Apakah pendapatmu ini berlaku dalam semua situasi? Atau hanya dalam kondisi tertentu? (Contoh: "Pada dasarnya saya setuju, tetapi hanya jika...")

6 Adakah penyangkalan atau pengecualian yang kamu temukan pada fakta atau data di nomor 3? (jelaskan) (Contoh: "Meskipun ada yang mengatakan ikan nila menyebabkan ikan endemik berkurang, saya berpendapat...karena...")



KOLOM JAWABAN

1

.....

.....

.....

2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



 **KESIMPULAN**

 **KOLOM JAWABAN**[illegible]



DAFTAR PUSTAKA

<https://kemenkopangan.go.id/detail-opini/salah-kaprah-pelepasan-ikan-invasif-dampak-ekologis-yang-terabaikan>

<https://kompas.com/tren/read/2024/02/18/170000865/benarkah-tebar-benih-ikan-nila-di-perairan-umum-berpotensi-invasif-dan?page=all>

<https://mamujutengahkab.go.id/berita/detail/penebaran-benih-ikan-nila-di-area-publik-untuk-meningkatkan-keanekaragaman-hayati-dan-sumber-pangan-lokal>

<https://www.idntimes.com/science/discovery/apakah-ikan-nila-berbahaya-bagi-ekosistem-lokal-clc2-01-b1lwj-ylzpr4>

Mukhlis, B., Abdullah, B., & Setiawati, H. (2021). Dampak restocking terhadap nilai produksi ikan di Danau Sidenreng, Kab. Sidenreng Rappang. *Ecosystem*, 21(2)

Ramadhanu, et al. (2023). First record of the invasive Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) in Bangka Island, Indonesia. *Journal of Aquatropica Asia*, 8(1), 17–23.

