



Analisis Bioetika Mengenai Eksplorasi Sturgeon (*Acipenser sturio*) dalam Industri Caviar dan Dampaknya terhadap Kelestarian Spesies

Rahajeng Galuh Tribuana^{1*}, Sani Shofi Muthmainah², Vutri Suci Fatimah³,
Tri Cahyanto⁴

¹⁻⁴ Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

Email : rahajenggt@gmail.com^{1*}, sanishfm9e@gmail.com², vutrisucifatimah@gmail.com³,
tri_cahyanto@uinsgd.ac.id⁴

Abstract. Intensive exploitation of fish for caviar production currently threatens the extinction of sturgeon, one of the ancient fish species. Sturgeon egg harvesting is often carried out in inhumane ways, such as dissecting and killing parent fish, causing the natural sturgeon population to decline. The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) regulates the international trade of sturgeon and caviar, but weak law enforcement, high market demand, and widespread illegal trade all exacerbate the conservation status of this species. Conversely, caviar aquaculture, often considered an alternative, raises new bioethical issues, including long-term stress on fish, disease spread, decline in animal health, and the risk of hybridization that could threaten the genetic integrity of sturgeon populations. From a bioethical and environmental ethics perspective, it is difficult to justify the consumption of caviar as a luxury commodity at the expense of ecosystem sustainability and animal welfare. Therefore, sturgeon conservation requires a comprehensive approach that includes reducing consumer demand, improving legislation and enforcement, and preserving and restoring sturgeon's natural habitats.

Keywords: Bioethics; Caviar; Conservation; Exploitation; Sturgeon.

Abstrak. Eksplorasi intensif ikan untuk produksi kaviar saat ini mengancam kepunahan Sturgeon, salah satu spesies ikan purba. Pemanenan telur sturgeon sering dilakukan dengan cara yang tidak manusiawi, seperti pembedahan dan pembunuhan induk ikan, sehingga populasi alami sturgeon menurun. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) mengatur perdagangan sturgeon dan kaviar secara internasional, tetapi lemahnya penegakan hukum, tingginya permintaan pasar, dan banyaknya perdagangan ilegal semuanya memperburuk kondisi konservasi spesies ini. Sebaliknya, akuakultur kaviar, yang sering dianggap sebagai alternatif, menimbulkan masalah bioetika baru, termasuk stres jangka panjang pada ikan, penyebaran penyakit, penurunan kesehatan hewan, dan risiko hibridisasi yang dapat mengancam integritas genetik populasi sturgeon. Dari sudut pandang bioetika dan etika lingkungan, sulit untuk membenarkan konsumsi kaviar karena komoditas mewah mengorbankan keberlanjutan ekosistem dan kesejahteraan hewan. Oleh karena itu, konservasi sturgeon memerlukan pendekatan komprehensif yang mencakup mengurangi permintaan konsumen, meningkatkan undang-undang dan penegakan hukum, dan menjaga dan menghidupkan kembali habitat alami sturgeon.

Kata kunci: Bioetika; Caviar; Eksplorasi; Konservasi; Sturgeon.

1. LATAR BELAKANG

Bioetika, menurut Van Rensselaer Potter, merupakan disiplin ilmu baru yang mengintegrasikan pengetahuan hayati (biologi) dengan sistem nilai manusia, dengan tujuan utama untuk keselamatan, kelestarian, dan kesempurnaan peradaban manusia (Ilmiyah, 2025). Dalam konteks saat ini, bioetika tidak hanya membahas interaksi antara manusia dan teknologi, tetapi juga menekankan tanggung jawab manusia dalam pengelolaan sumber daya hayati secara berkelanjutan. Salah satu isu yang semakin mendapatkan perhatian adalah produksi caviar, yaitu telur ikan sturgeon yang selama berabad-abad dianggap sebagai barang mewah dan

memiliki nilai tinggi. Populasi sturgeon liar telah menurun akibat penangkapan ikan yang berlebihan, baik yang legal maupun ilegal, serta fragmentasi dan hilangnya habitat yang signifikan. Akibatnya, semua 27 spesies sturgeon mengalami pembatasan yang signifikan dalam penangkapan ikan individu liar karena status konservasi mereka yang memburuk. Meskipun demikian, permintaan akan caviar, dan pada tingkat yang lebih rendah daging dari spesies sturgeon, terus meningkat (Lambert dkk, 2024).

Proses produksi caviar secara tradisional umumnya melibatkan pengambilan telur dengan cara membunuh ikan betina yang berada dalam tahap kematangan gonad, sehingga setiap siklus produksi menyebabkan hilangnya satu individu sturgeon. Namun, sturgeon memiliki karakteristik pertumbuhan yang lambat, umur yang panjang, dan tingkat reproduksi yang rendah-karakteristik ini membuat mereka sangat rentan terhadap penurunan populasi. Secara tradisional, sturgeon biasanya dibunuh sebelum panen telur, yang berarti bahwa hanya metode pembunuhan yang relevan dari sudut pandang kesejahteraan. Dari sudut pandang industri dan konsumen, metode tradisional sering dipilih, karena dianggap menghasilkan produk yang berkualitas lebih tinggi, karena tidak memerlukan stimulasi hormon buatan. Ikan sturgeon lambat dalam mencapai kematangan seksual, dan sturgeon muda memerlukan waktu 7–10 tahun untuk dapat menghasilkan telur (Raposo dkk, 2023).

The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), atau Konvensi Perdagangan Internasional Spesies Fauna dan Flora Liar yang Terancam Punah, yang juga dikenal sebagai Konvensi Washington, dibentuk pada tahun 1973 dan mulai diimplementasikan pada tahun 1975 sebagai kerangka hukum internasional utama dalam mengatur perdagangan spesies yang terancam punah, termasuk sturgeon sebagai penghasil kaviar. Melalui mekanisme pengelompokan spesies ke dalam beberapa lampiran (Appendix I, II, dan III), CITES mengatur secara ketat pemindahan dari alam liar, ekspor, impor, serta perdagangan internasional spesies dan produk turunannya agar tidak mengancam kelestarian populasi alami (Jeanneret et al., 2023). Namun, efektivitas CITES sering menghadapi tantangan berupa lemahnya penegakan hukum, perbedaan kepentingan ekonomi antarnegara, serta maraknya perdagangan ilegal kaviar bernilai tinggi. Dalam konteks ini, bioetika berperan penting sebagai landasan moral yang melengkapi kerangka hukum CITES. Pendekatan bioetika menegaskan bahwa perlindungan spesies tidak hanya bergantung pada kepatuhan terhadap regulasi perdagangan, tetapi juga pada pertimbangan etis dalam praktik akuakultur, metode pemanenan kaviar yang manusiawi, serta pola konsumsi yang bertanggung jawab. Dengan demikian, bioetika memperluas tujuan CITES dengan menekankan

kesejahteraan hewan, keberlanjutan ekologis, dan tanggung jawab moral manusia terhadap spesies yang terancam punah, sehingga pengelolaan sturgeon tidak hanya sah secara hukum, tetapi juga dapat dibenarkan secara etis.

2. KAJIAN TEORITIS

Secara ekologi, sturgeon memainkan peran penting sebagai *ecological engineer* dalam sistem sungai dan laut. Kehilangan mereka menyebabkan perubahan trofik, mengganggu rantai makanan, dan mengganggu ekosistem bentik. Ancaman genetik menjadi masalah besar ketika spesies *non-native* atau hibrida masuk ke fasilitas budidaya dan berpotensi kawin silang dengan populasi asli. Hibridisasi menghilangkan keragaman genetik lokal, mengurangi adaptasi evolusioner, dan berisiko menyebabkan kepunahan genetik yang tidak dapat dibalikkan. Dari perspektif *extinction ethics*, tindakan yang meningkatkan risiko kepunahan spesies dianggap secara moral salah karena menghapus warisan evolusioner jutaan tahun demi keuntungan ekonomi jangka pendek (Beridze dkk., 2024).

Berdasarkan *deep ecology*, setiap makhluk hidup memiliki nilai intrinsik yang tidak bergantung pada manfaatnya bagi manusia. Eksplorasi yang mendorong sturgeon ke ambang kepunahan merupakan bentuk pelanggaran prinsip keadilan ekologis dan *planetary ethics*. Etika lingkungan menuntut tanggung jawab manusia sebagai penjaga bumi yang memastikan keberlanjutan generasi mendatang. Konsumsi caviar saat ini melanggar keadilan antar generasi karena generasi mendatang mungkin tidak lagi memiliki kesempatan untuk mengenal spesies kuno ini (Dudu & Georgescu, 2024).

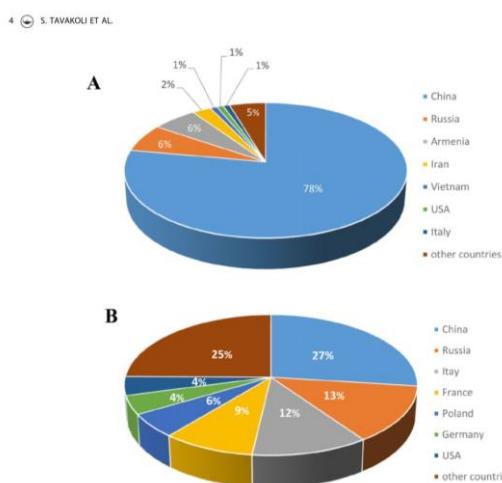
Masalah etika yang paling signifikan terjadi selama proses persiapan caviar. Metode tradisional mengharuskan pembunuhan ikan betina dewasa untuk mengambil telur di ovarium. Cara ini menghasilkan caviar berkualitas tinggi tetapi memotong potensi reproduksi ikan, mempercepat penurunan populasi, dan dianggap tidak manusiawi. Alternatif *non-lethal harvesting* seperti operasi caesar (*C-section*), *key-hole surgery*, induksi hormon untuk stripping, hingga teknik ultrasound dikembangkan untuk mempertahankan hidup ikan. Namun penelitian menunjukkan bahwa metode non-lethal tetap menimbulkan stres berat, luka jaringan, risiko infeksi dan mortalitas tinggi hingga 75%. Klaim etis terkait caviar masih diperdebatkan secara etis (Lambert & Emam, 2024).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan mengumpulkan dan menelaah artikel ilmiah yang diperoleh melalui Google Scholar dan Taylor & Francis menggunakan kata kunci terarah terkait eksloitasi sturgeon, caviar, kepunahan sturgeon, dan bioetika. Kemudian menyeleksi menganalisis jurnal yang telah didapatkan berdasarkan tahun, kelengkapan data, dan kelengkapan data, sehingga mampu dianalisis berdasarkan bioetika secara komprehensif terhadap isu eksloitasi sturgeon dalam industri caviar dan dampaknya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan sturgeon untuk produksi caviar telah memicu kontroversi bioetika global yang kompleks. Isu ini mengaitkan konservasi spesies kuno, kesejahteraan hewan, dan ekonomi industri caviar ke dalam satu masalah. Lebih dari 200 juta sturgeon telah ada selama lebih dari 200.000 tahun. Hal ini disebabkan oleh penangkapan berlebihan, kerusakan habitat sungai, polusi, dan permintaan tinggi akan caviar sebagai simbol kemewahan. Meski regulasi internasional seperti *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) sudah berlaku sejak 1997, praktik ilegal dan perdagangan gelap caviar tetap berlangsung. Studi genetika bahkan membuktikan bahwa sebagian besar caviar komersial masih berasal dari populasi liar, menyoroti kegagalan kontrol pasar dan menimbulkan dilema moral tentang eksloitasi spesies yang rentan (Beridze dkk., 2024; Doukakis dkk., 2012).



Gambar 1. Negara-Negara Utama dalam Produksi Ikan Sturgeon (A), Negara-Negara Utama dalam Produksi Kaviar (B) (Tavakoli dkk,2021)

Dari perspektif kesejahteraan hewan, penderitaan sturgeon terjadi baik dalam penangkapan liar maupun budidaya. Alat tangkap, seperti jaring insang atau perangkap dasar, menyebabkan kelelahan fisik, stres intens, dan bahkan kematian perlahan. Dalam akuakultur,

kualitas air terpengaruh oleh nitrit dan amonia tinggi, yang menyebabkan gangguan metabolismik, penekanan sistem kekebalan, dan stres kronis. Parameter lingkungan yang tidak stabil meningkatkan risiko penyakit dan mengurangi kesejahteraan ikan. Budidaya yang dimaksudkan mengurangi tekanan eksploitasi alam ternyata tetap menimbulkan penderitaan dan masalah etis serius. Ikan diperlakukan sebagai komoditas produksi, bukan makhluk hidup yang mampu merasakan sakit (Onofri dkk., 2024; Lestari & Syukriah, 2020).

Dari perspektif etika berbasis hak dan filsafat hak hewan, sturgeon memiliki hak untuk hidup dan tidak diperlakukan sebagai alat produksi. Caviar bukanlah kebutuhan manusia yang esensial, melainkan simbol status dan kemewahan. Penderitaan sturgeon tidak dapat dibenarkan secara moral. Mengorbankan ratusan tahun kehidupan biologis sturgeon untuk memproduksi telur yang dinikmati sebentar mencerminkan bentuk spesiesisme. Hewan air berada di bagian bawah hierarki moral, sehingga penderitaan mereka sering diabaikan karena kurang menarik dibandingkan mamalia. Namun, bukti fisiologis menunjukkan bahwa sturgeon dapat merasakan sakit, ketakutan, dan stres melalui aktivasi sumbu HPI dan peningkatan kortisol (Onofri dkk., 2024; Dudu & Georgescu, 2024).

Industri caviar modern melalui akuakultur dinilai sebagai solusi pengganti eksploitasi liar. Produksi caviar dunia kini didominasi oleh peternakan di Cina, Italia, dan Prancis, di mana restocking digunakan untuk memulihkan populasi alam. Namun budidaya intensif membawa risiko tersendiri: penyebaran patogen mematikan seperti NCLDV, *Streptococcus iniae*, WSIV, dan AciHV-2 dari peternakan ke populasi alami. Infeksi oportunistik menyebabkan kerusakan hati yang parah pada sturgeon budidaya, ditandai dengan degenerasi sel, hiperkromatik, edema, dan perubahan hematologis yang menunjukkan stres metabolismik. Domestikasi tanpa manajemen yang tepat berpotensi meningkatkan penderitaan dan memperburuk konservasi (Matviienko dkk., 2025).

Untuk mengurangi limbah dan kerusakan ekologi, pendekatan *zero-waste* mulai dikembangkan melalui pemanfaatan *by-products* seperti kulit, tulang, dan jaringan ikan menjadi kolagen, minyak bernilai peternakan, peptida bioaktif, dan produk kosmetik. Strategi ini selain menekan limbah juga memberikan nilai ekonomi tambahan bagi peternak. Strategi ini tidak hanya mengurangi limbah tetapi juga memberikan nilai ekonomi tambahan bagi petani. Inovasi seperti hidrolisis enzim dan ekstraksi supersonik meningkatkan potensi diversifikasi produk tanpa meningkatkan tekanan pada produksi caviar (Dudu & Georgescu, 2024). Namun, standar etika dan kualitas masih perlu dikembangkan untuk mencegah bentuk-bentuk eksploitasi baru.

Objek Kasus Bioetika

Objek kasus dalam kajian ini adalah eksplorasi sturgeon untuk produksi caviar yang menjadikan spesies purba ini semakin rentan hingga terancam punah. Baik penangkapan liar maupun akuakultur menimbulkan persoalan moral karena nilai ekonomi caviar mendorong praktik ilegal, sementara budidaya modern tetap menyebabkan stres kronis, paparan patogen, dan tingginya mortalitas, termasuk pada metode non-lethal seperti operasi caesar dan stripping hormon. Risiko tambahan muncul melalui restocking yang dapat membawa penyakit serta hibridisasi yang mengancam keragaman genetik. Dari perspektif etika lingkungan dan hak hewan, sturgeon memiliki hak hidup dan bebas dari penderitaan, sedangkan caviar hanyalah produk mewah yang tidak esensial. Komodifikasi tubuh ikan melalui manipulasi reproduksi dan pembedahan menunjukkan objektifikasi yang melanggar integritas hewan. Meski industri menawarkan pendekatan zero-waste, akar persoalan eksplorasi tetap berlangsung. Karena itu, dilema bioetika terletak pada benturan antara kepentingan ekonomi dan kesejahteraan sturgeon serta kelestarian ekosistem, sehingga keberlanjutan hanya dapat dicapai melalui standar bioetika yang tinggi, regulasi ketat, penurunan permintaan, dan perubahan paradigma manusia dari eksplorasi menuju perlindungan.

Objek Biologi dan Ilustrasi Biologis



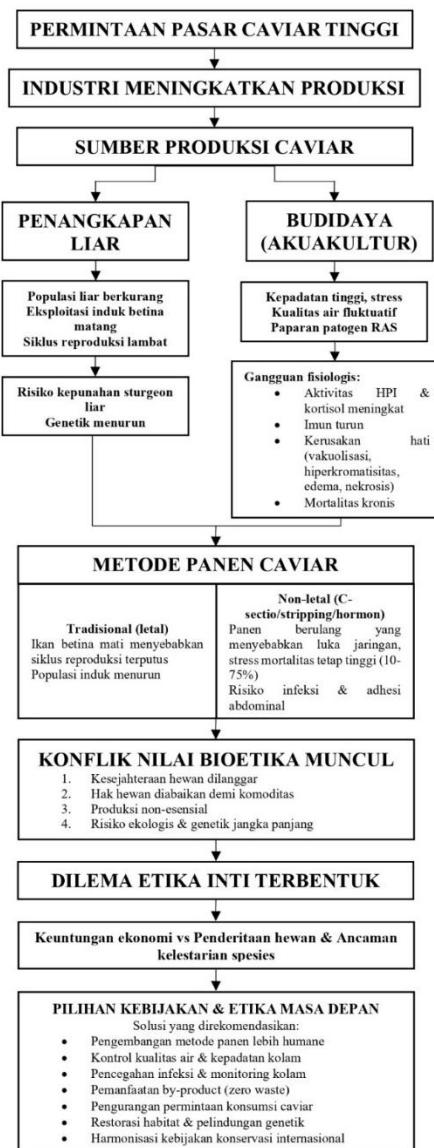
Gambar 2. Beluga sturgeon *Huso huso* (A) and stellate sturgeon

Acipenser stellatus (B) (Dudu dkk, 2024)

Objek biologi utama dalam kajian ini adalah ikan sturgeon (Acipenseridae), spesies purba berumur lebih dari 200 juta tahun yang menjadi sumber utama caviar dan sangat rentan terhadap eksplorasi. Dalam produksi caviar, sturgeon terutama induk betina matang gonad mengalami tekanan biologis, fisiologis, dan ekologis akibat pertumbuhan yang lambat, umur panjang, serta pola reproduksi tidak rutin, sehingga setiap panen telur langsung memotong

siklus reproduksi populasi. Baik metode tradisional yang membunuh induk maupun metode non-lethal seperti operasi abdomen dan stripping hormon tetap menimbulkan luka jaringan, stres berat, gangguan endokrin, serta risiko infeksi, menyebabkan penderitaan biologis berulang sepanjang hidup ikan. Selain itu, eksploitasi induk betina mengurangi stok reproduksi liar, sementara praktik *restocking* membawa risiko penyebaran patogen dan hibridisasi yang dapat menghilangkan keragaman genetika populasi alami.

Diagram Alur Dilema Etika Produksi Caviar dan Dampaknya terhadap Kelestarian Sturgeon



Gambar 3. Diagram Alur Dilema Etika (Dokumentasi Pribadi, 2025)

Matriks Dilema Produksi Caviar & Dampaknya terhadap Kelestarian Sturgeon

Berbasis *Animal Welfare*, *Rights-Based Ethics*, *Utilitarianisme*, *Deep Ecology*, *Biocentrism*, ekosentrisme, bioetika lingkungan, *planetary justice*, dan konservasi.

Tabel 1. Matriks Dilema Produksi Caviar & Dampaknya

| Aspek Kajian | Fakta Biologis pada Sturgeon | Dilema Etika Utama | Analisis Bioetika Kontemporer | Perspektif | Implikasi Etis |
|--|---|--|--|---|----------------|
| Produksi Caviar melalui penangkapan liar | Populasi liar menurun, siklus reproduksi lambat, kematangan gonad lama yang menyebabkan eksplorasi tidak seimbang | Permintaan pasar vs kelangsungan spesies | <i>Rights-based ethics</i> , hak hidup dan keberlangsungan spesies dilanggar. <i>Konservasi</i> , penangkapan liar mempercepat kepunahan. | Eksplorasi liar tidak dapat dibenarkan secara moral & ekologis | |
| Budidaya intensif (Akuakultur) | Stres kronis akibat kualitas air fluktuatif (nitrit, amonia, O ₂ rendah), kepadatan tinggi, manipulasi hormon, paparan patogen RAS | Peningkatan produksi vs kesejahteraan hewan | <i>Animal welfare</i> dimana kondisi pemeliharaan menimbulkan stres & penyakit. <i>Utilitarianisme</i> , manfaat hanya bagi industri kecil, penderitaan hewan besar. | Budidaya belum otomatis etis bila welfare tidak dijamin | |
| Metode Panen Tradisional (letal) | Pemanenan memerlukan pembunuhan induk betina menyebabkan siklus reproduksi terputus permanen | Caviar sebagai produk mewah vs hak hidup ikan | <i>Non-maleficence</i> , tindakan menyebabkan kematian yang tidak perlu. <i>Rights ethics</i> , tubuh ikan diperlakukan sebagai objek produksi. | Metode letal sangat problematic secara etika | |
| Metode Non-Letal (C-section, stripping, hormon, ultrasound) | Luka jaringan abdomen, infeksi, mortalitas tetap tinggi (10–75%), stres berulang selama hidup panjang sturgeon | Mengurangi kematian tetapi meningkatkan penderitaan jangka panjang | <i>Animal welfare</i> yaitu rasa sakit tetap ada, prosedur invasif. <i>Moral harm</i> , penderitaan terakumulasi sepanjang umur. | Tidak otomatis "ethical", hanya bergeser bentuk eksplorasi | |
| Manipulasi reproduksi dan hormonal | Induksi ovulasi, operasi abdomen, pengambilan telur berulang menyebabkan kerusakan fisiologis | Optimalisasi produktivitas vs integritas tubuh hewan | <i>Bioethics of body autonomy</i> , tubuh menjadi mesin biologis. <i>Ecofeminism/biopolitic</i> , kontrol penuh atas tubuh betina. | Objektifikasi biologis hewan menyebabkan masalah moral struktural | |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| Penyakit & infeksi pada domestikasi | Kerusakan hati (vakuolisasi, hiperkromatisitas, edema), peningkatan hematokrit & eritrosit | Produksi massal vs kesehatan ikan | <i>Non-maleficence</i> , penderitaan biologis jelas. <i>Justice</i> , penularan patogen ke populasi liar berbahaya. | Produksi tidak boleh mengabaikan aspek histopatologi & imunologi |
| Restocking ke alam liar | Risiko patogen terbawa keluar peternakan & menginfeksi populasi asli yang mengganggu ekosistem | Rehabilitasi konservasi vs ancaman penyakit | <i>Ekosentrisme</i> , kerusakan komunitas ekologis lebih luas. <i>Extinction ethics</i> , meningkatkan peluang kepunahan. | Restocking harus ketat, berbasis kesehatan & genetik |
| Caviar sebagai produk non-esensial | Bersifat konsumsi elit, bukan kebutuhan nutrisi | Hedonisme konsumen vs penderitaan hewan | <i>Utilitarianisme</i> , manfaat sosial rendah, penderitaan tinggi yang tidak seimbang. <i>Deep ecology</i> , nilai intrinsik sturgeon lebih tinggi dari komoditas. | Konsumsi caviar tidak terbela secara moral |
| Perdagangan global (CITES) | Majoritas spesies sturgeon berstatus terancam; pengawasan menurunkan <i>mislabeled</i> tapi ilegal masih terjadi | Regulasi konservasi vs pasar ekonomi | <i>Planetary justice</i> , perlindungan lintas negara wajib. Bioetika kebijakan, perlu memperketat pengawasan genetika & pasar daring. | Kerangka hukum harus diperkuat dan didukung etika konsumsi |
| Pemanfaatan by-products (zero waste) | Kulit, tulang, minyak, peptida bernilai tinggi yang meningkatkan efisiensi | Ekonomi hijau vs industrialisasi tubuh hewan | <i>Sustainability ethics</i> , lebih baik dibanding wasteful. Namun <i>biocentrism</i> mengingatkan nilai hidup > nilai produk. | Solusi kompromi, tetapi tidak menyelesaikan isu penderitaan |

Dilema bioetika produksi caviar terjadi karena terdapat benturan antara kepentingan profit industri dan kebutuhan pasar dengan hak hidup sturgeon, kesejahteraan hewan, kesehatan biologis ikan, dan kelestarian spesies purba yang terancam punah. Metode produksi modern memperbaiki efisiensi tetapi tidak sepenuhnya menghilangkan penderitaan biologis maupun risiko ekologis jangka panjang.

Tabel 2. Perbandingan Perspektif Etika pada Kasus Produksi Caviar Sturgeon

| Pendekatan Etika/Teori | Fokus Utama Nilai Moral | Cara Menilai Produksi Caviar | Pertimbangan terhadap Sturgeon (biologis & kesejahteraan) | Penilaian terhadap Eksploitasi, non-lethal, budidaya & intensif | Sikap terhadap Konservasi & Kepunahan | Kesimpulan Etis |
|---|--|---|--|---|--|--|
| Utilitarianisme | Manfaat terbesar untuk jumlah terbesar | Menimbang benefit ekonomi & konsumsi penderitaan hewan & kerusakan populasi | Stres, mortalitas & pascapengambilan caviar, infeksi hati RAS, gangguan fisiologi | Metode letal tidak layak, non-lethal tetap menimbulkan penderitaan yang menyebabkan manfaat caviar rendah dibanding kerugian ekologis | Kepunahan menyebabkan kerugian jangka panjang bagi ekosistem & manusia | Tidak etis, karena caviar hanya barang mewah sementara penderitaan dan ancaman kepunahan besar |
| Deontology (etika kewajiban) | Moralitas ditentukan oleh kewajiban & aturan, bukan akibat | Kewajiban menghormati kehidupan makhluk, tidak menyakiti tanpa alasan sah | Sturgeon diperlakukan sebagai objek produksi, tubuh dikontrol dan dioperasi berulang | Pembunuhan induk & operasi invasif tidak sama dengan tindakan bermoral karena melanggar kewajiban tidak menyakiti | Wajib menjaga spesies sebagai amanah ekologis | Tidak etis, karena proses melanggar kewajiban moral menghormati makhluk hidup |
| Hak hewan (Rights- Based Ethics) | Hewan memiliki hak hidup, bebas dari rasa sakit, tidak diperalat sebagai komoditas | Eksplorasi demikian caviar luksus melanggar hak hidup sturgeon | Operasi non-lethal tetap memaksa sturgeon memberikan telur berulang merupakan pelanggaran otonomi biologis | Melihat tubuh sturgeon sebagai mesin telur bertentangan dengan prinsip hak | Kepunahan menjadi pelanggaran hak spesies untuk terus eksis | Tidak etis, industri caviar tidak memenuhi hak hidup & kesejahteraan hewan |
| Deep Ecology | Kehidupan semua spesies memiliki nilai intrinsik | Pertanyaan: <i>apakah manusia berhak menguasai hidup spesies purba?</i> | Sturgeon bernilai bukan karena telur, tetapi karena eksistensinya 200+ juta tahun | Menolak kontrol tubuh hewan untuk keuntungan manusia | Kepunahan memutus garis evolusi purba menyebabkan kerusakan eksistensial | Tidak etis, menolak komodifikasi spesies yang memiliki nilai intrinsik |
| Biocentrism | Semua makhluk hidup memiliki nilai moral setara manusia | Mengutamakan kehidupan individu organisme | Penderitaan akibat stres air, infeksi hati, manipulasi hormon menjadi fokus | Penolakan eksplorasi tubuh hewan, meski non-lethal | Merusak keseimbangan biologis tidak dapat dibenarkan | Tidak etis, kecuali produksi tidak menyebabkan penderitaan sama sekali (yang belum terpenuhi) |

| | | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|---|
| Ekosentrisme | Ekosistem sebagai pusat moral | Produksi dinilai dari dampaknya terhadap ekosistem sungai, laut, genetik | Hibridisasi, penularan patogen dari RAS merupakan ancaman bagi populasi liar | Restocking tanpa kontrol menimbulkan risiko ekologis | Kepunahan satu spesies merupakan keruntuhannya struktur ekologis | Tidak etis, karena industri mengganggu stabilitas ekosistem |
| Etika Konservasi | Menjaga keberlangsungan spesies & biodiversitas | Menilai produksi terhadap status populasi & keberlanjutan | Sturgeon CITES Appendix II, banyak kritis dan menurun | Budidaya etis perlu kontrol ketat kualitas air & welfare | Kepunahan tidak dapat diterima secara moral | Hanya etis jika produksi benar-benar <i>sustainable</i> , saat ini masih belum |
| Ontology (nilai kehidupan hakikat hidup hewan) | Hakikat sturgeon sebagai makhluk hidup, bukan objek produksi telur | Menolak reduksi tubuh menjadi industri biologis | Sturgeon berumur panjang yang operasi berulang menyebabkan penderitaan eksistensial | Non-lethal merupakan eksplorasi berkelanjutan atas tubuh betina | Eksplorasi mengabaikan makna hidup sturgeon sebagai entitas utuh | Tidak etis, karena mereduksi eksistensi menjadi komoditas |
| Maqasid al-Shari'ah | Perlindungan jiwa (<i>hifz al-nafs</i>), lingkungan, keseimbangan alam | Konsumsi caviar bukan kebutuhan darurat, lebih ke <i>luxury food</i> | Perlakuan menyiksa & mematikan makhluk bertentangan dengan <i>rahmatan lil alamin</i> | Eksplorasi liar & penderitaan hewan ≠ maslahat, karena mafasadah lebih besar | Menjaga keberlanjutan spesies adalah bagian dari <i>hifz al-bi'ah</i> (pemeliharaan alam) | Tidak etis dan cenderung haram jika menimbulkan kedzaliman, etis hanya jika welfare terjamin & tidak merusak populasi |

Hampir seluruh pendekatan bioetika kontemporer dan maqasid al-shari'ah menunjukkan industri caviar dalam bentuknya saat ini tidak etis karena menyebabkan penderitaan biologis, manipulasi reproduksi invasif, serta memperkuat risiko kepunahan sturgeon. Nilai moral hanya mungkin tercapai jika terdapat transformasi sistem, penjaminan welfare tinggi, dan orientasi konservasi bukan eksplorasi.



Gambar 4. Garis Besar dari Berbagai Aspek Sturgeon, Kaviar, dan Pengganti Kaviar
(Tavakoli dkk., 2021)

Solusi bioetika terhadap produksi caviar tidak cukup dengan memperbaiki teknik panen non-lethal atau manajemen budidaya, tetapi membutuhkan perubahan struktural dalam pola konsumsi dan nilai sosial, terutama melalui penurunan permintaan global agar eksloitasi tidak berpindah dari alam ke akuakultur. Diperlukan pendekatan multi-level berupa regulasi perdagangan yang lebih ketat, pengujian DNA untuk mencegah penipuan produk, standar kesejahteraan hewan, batasan kepadatan budidaya, serta pemanfaatan teknologi pemantauan stres dan alternatif caviar yang lebih etis. Prinsip etika koeksistensi menuntut prioritas pada konservasi habitat dan rehabilitasi ekosistem. Di Indonesia, potensi budidaya harus diiringi penerapan standar bioetika internasional, pengawasan lingkungan yang ketat, serta fokus pada keseimbangan antara ekonomi, biosecuriti, dan perlindungan spesies. Meski industri menawarkan narasi caviar ethic, realitas menunjukkan sturgeon tetap mengalami stres, rasa sakit, dan risiko kematian, sehingga konservasi sejati hanya dapat dicapai melalui pemulihian populasi liar, pengendalian perdagangan, inovasi budidaya berstandar tinggi, dan edukasi konsumen. Karena produksi caviar menyangkut isu multidimensi, kesejahteraan hewan, kepuanahan, genetika, penyakit akuakultur, dan keadilan ekologis. Solusi utamanya adalah perubahan nilai dan konsumsi manusia, dengan komitmen melestarikan sturgeon sebagai bagian penting ekosistem, bukan sekadar komoditas ekonomi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Produksi caviar dari ikan sturgeon memiliki nilai ekonomi tinggi, tetapi juga mengancam kelestarian spesies. CITES berperan sebagai kerangka hukum internasional yang mengatur perdagangan sturgeon dan caviar melalui pengawasan ketat, namun regulasi hukum saja tidak cukup. Disinilah bioetika berperan sebagai dasar moral yang melengkapi aturan formal. Bioetika diperlukan untuk menyeimbangkan kebutuhan manusia, kesejahteraan hewan dan keberlanjutan ekologis. Produksi caviar yang berkelanjutan hanya dapat terwujud jika nilai moral ditempatkan sejajar dengan keuntungan ekonomi.

DAFTAR REFERENSI

- Beridze, T., White, S.L., Kazyak, D.C., Ninua, L., Fox, D., Sethuraman, A., Edisherashvili, T., Roberts, B., Potskhishvili, M., & Klailova, M. (2024). Genetic Evidence for the Presence of Wild-Caught Sturgeons in Commercial Markets in Georgia. *Diversity*, 16, 274. <https://doi.org/10.3390/d16050274>
- Bronzi, P., & Rosenthal, H. (2014). *Present and future sturgeon and caviar production and marketing: A global market overview*. Journal of Applied Ichthyology, 30(6), 1536–1546. <https://doi.org/10.1111/jai.12628>
- Broom, D. M. (2011). *A history of animal welfare science*. Acta Biotheoretica, 59(2), 121–137. <https://doi.org/10.1007/s10441-011-9123-3>
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. (2023). *CITES and sturgeon conservation*. CITES Secretariat. <https://cites.org>
- Doukakis, P., Pikitch, E. K., Rothschild, A., DeSalle, R., Amato, G., & Kolokotronis, S. O. (2012). Testing the effectiveness of an international conservation agreement: marketplace forensics and CITES caviar trade regulation. *PloS one*, 7(7), e40907.
- Dudu, A., & Georgescu, S.E. (2024). Exploring the Multifaceted Potential of Endangered Sturgeon: Caviar, Meat and By-Product Benefits. *Animals*, 14, 2425. <https://doi.org/10.3390/ani14162425>
- FAO. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture: Sustainability in action*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org>
- Ilmiyah, N. (2025). Implikasi Bioetika dalam Perspektif Islam: Analisis Literatur Tentang Peran Teologi dalam Isu Biologi Reproduksi dan Genetika. *Interdisciplinary Explorations in Research Journal*, 3(2), 506-523.
- Jeanneret, A., Locher, F., & Hurlimann, M. (2023). *Exploring the Factors Shaping the Illicit Caviar Trade: A Case Study*. Journal of Illicit Economies and Development.
- Jeanneret, C., Wirth, T., & Fenske, M. (2023). *Regulating caviar trade: Conservation challenges under CITES*. Journal of Environmental Law and Policy, 45(2), 211–228. <https://doi.org/10.1016/j.jelp.2023.102145>
- Lambert, H., & Emam, W. (2024). Dying for a canape: the welfare implications associated with both traditional and “ethical” production of caviar from sturgeon. *Frontiers in Animal Science*, 5, 1432765.
- Lestari, D. F., & Syukriah, S. (2020). Manajemen stres pada ikan untuk akuakultur berkelanjutan. *JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia*, 1(1), 96-105.
- Matviienko, N., Montvydienė, D., Kazlauskienė, N., Jurgelėnė, Ž., Didenko, A., & Koziy, M. (2025). Changes in *Acipenser ruthenus* liver structure during domestication: Preliminary data. *Aquaculture and Fisheries*, 10 (6), 1009-1020.

Onofri, L., Pulcini, D., Martini, A., Martinoli, M., Napolitano, R., Tonachella, N., & Capoccioni, F. (2024). Economic Analysis of Sturgeon Farming and Caviar Production: A Case Study of an Italian Fish Farm. *Water*, 16, 2618. <https://doi.org/10.3390/w16182618>

Raposo, A., Alturki, H. A., Alkutbe, R., and Raheem, D. (2023). Eating Sturgeon: an Endangered Delicacy. *Sustainability* 15, 3511. doi: 10.3390/su15043511

Tavakoli, S., Luo, Y., Regenstein, J. M., Daneshvar, E., Bhatnagar, A., Tan, Y., & Hong, H. (2021). Sturgeon, Caviar, and Caviar Substitutes: From Production, Gastronomy, Nutrition, and Quality Change to Trade and Commercial Mimicry. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 29(4), 753–768. <https://doi.org/10.1080/23308249.2021.1873244>