



Semi-natural Spawning of the Halmahera Walking Shark (*Hemiscyllium halmahera*) at UPTD Perikanan Unggulan Morotai

(Pemijahan Semi Alami Ikan Hiu Berjalan Halmahera (*Hemiscyllium halmahera*) di UPTD Perikanan Unggulan Morotai)

Roude H. Siahaya ^{1✉}, Frits Jamlaay ¹, John Etry Ririhena ¹ dan Yopy Jutan ²

¹ *Akuakultur, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Hein Namotemo, Jl. Kawasan Pemerintahan, Vila Vak 1, Kota Tobelo, Indonesia.*

² *Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pulau Morotai, Jl. Jacoeb Mansur, Kawasan Pemerintahan. Kabupaten Pulau Morotai, Provinsi: Maluku Utara, Indonesia.*

Email: rhsiahaya80@gmail.com

Article Info:

Received : 6 Okt. 2025
Accepted : 27 Okt. 2025
Online : 27 Okt. 2025

Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword :

Hemiscyllium halmahera, semi-natural spawning, water quality, Morotai

Corresponding Author :

Roude H. Siahaya
Universitas Hein Namotemo
Tobelo, Indonesia

Email :

rhsiahaya80@gmail.com

Abstract

This study aimed to examine the semi-natural spawning process of the Halmahera walking shark (*Hemiscyllium halmahera*), an Indonesian endemic species of high conservation value. The research was conducted at the UPTD Perikanan Unggulan Morotai from July to September 2025 using a field-based quantitative experimental approach. Four broodstock (three females and one male) collected from the wild were maintained in a 3,500-liter semi-natural tank designed to simulate natural habitats with coral and gravel substrates. Water quality parameters—temperature, pH, salinity, and ammonia—were measured every three days to identify their influence on reproductive activity. The findings revealed that temperature ($r = 0.97$; $p < 0.01$) and salinity ($r = 0.88$; $p < 0.05$) were the most influential environmental factors triggering spawning, while pH and ammonia had secondary roles. During the 90-day observation period, two spawning events occurred, producing two pairs of egg capsules with typical morphology, although no embryonic development was detected. The study demonstrates that a semi-natural system can effectively stimulate natural reproductive behavior in *H. halmahera* and provides a scientific foundation for hatchery-based conservation of endemic elasmobranch species in Indonesia. Future studies with extended observation periods and hormonal stimulation are recommended to enhance fertilization success.



Copyright©2025, Roude H. Siahaya, Frits Jamlaay, John Etry Ririhena, Yopy Jutan

I. PENDAHULUAN

Laut Indonesia dikenal sebagai pusat keanekaragaman hayati laut dunia serta memiliki nilai asset mencapai 24 triliun dolar AS, namun terus mengalami degradasi, salah satu indikasinya dalam tiga dekade terakhir capaian volume produksi hiu di Indonesia meningkat signifikan melebihi angka 100 ribu ton per tahun (WWF, 2015). Padahal hiu sebagai predator penting dalam sistem keseimbangan rantai makanan dan berperan dalam meningkatkan produktivitas perikanan, namun tumbuh dan berkembang mencapai dewasa sangat

lambat antara enam hingga delapan belas tahun (Lack, M., & Sant, G. 2011).

Salah satu jenis hiu di Indonesia yang memiliki tingkat keterancaman serius dan telah dilindungi secara penuh adalah Hiu berjalan Halmahera (*Hemiscyllium halmahera*). Selain memiliki peran penting secara ekologis sebagai predator puncak dalam menjaga keseimbangan rantai makanan di ekosistem terumbu karang dangkal. Hiu jenis karang ini tergolong unik dengan perilaku khasnya berjalan lamban di dasar laut menggunakan sirip pectoral dan pelvic

Morotai. Gambar calon induk hiu berjalan sesuai dokumentasi berikut.



Gambar 2. Calon Induk Hiu Berjalan Halmahera (Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2025)

Pengambilan calon induk hiu berjalan halmahera dilakukan diwaktu malam menyesuaikan dengan sifat ikan hiu berjalan yakni *nocturnal* atau aktif diwaktu malam hari (Jutan, 2018). Setelah seleksi berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad, diambil sebanyak 4 (empat) ekor dengan rasio 3 (tiga) betina dan 1 (satu) Jantan. Hasil seleksi calon induk (*broodstock*) sesuai kriteria ukuran hiu dewasa yakni memiliki alat kelamin Jantan (klasper) dewasa, sempurna dan lebih keras, dan memiliki Tingkat Kematangan Gonad (TKG) IV untuk induk betina (Jutan, 2018).

Induk hasil penangkapan di perairan Selat Morotai di angkut menggunakan perahu motor tempel menuju UPTD Perikanan Unggulan di Juanga, Morotai Selatan. Selanjutnya dilaksanakan proses pengukuran panjang dan berat tubuh sebelum dilakukan pemeliharaan induk secara semi alami. Pemijahan semi alami merupakan metode pemijahan ikan yang dilakukan dengan pendekatan domestikasi induk dari alam yang dilangsungkan pada wadah terkontrol sambil dilakukan pemantauan terhadap parameter lingkungan dengan mengukur tingkat kualitas air dan tingkah laku ikan selama proses pemijahan berlangsung.

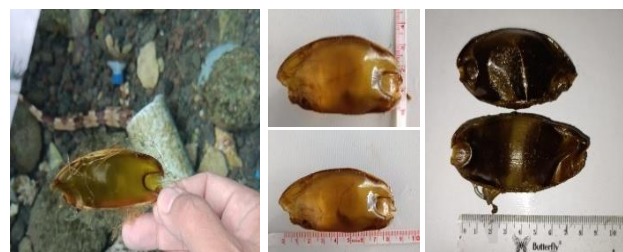
Selama masa pemeliharaan induk hiu berjalan halmahera dalam kurun waktu 90 hari, telah terjadi pemijahan induk betina secara semi alami dan menghasilkan 2 (dua) pasang kapsul telur yang dihasilkan dalam proses pemijahan (*spawning*) yang berlangsung dua kali selama sepekan. Dalam masa pemeliharaan berlangsung induk selalu diberikan pakan berupa ikan segar

dan pakan lainnya berupa udang dan cumi yang mengandung protein. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Jutan et al., 2019) jenis makanan yang paling disukai adalah berupa ikan kecil dan jenis crustacea.



Gambar 3, Pengukuran Parameter Lingkungan (Dokumentasi Pribadi, 2025)

Selama 90 hari pengamatan, perilaku reproduktif teridentifikasi pada induk betina dan jantan dengan interval pemijahan rata-rata dua minggu sekali. Aktivitas pemijahan didahului oleh perilaku pra-kopulasi berupa gerakan mengikuti dan kontak fisik antara jantan dan betina. Kopulasi terjadi pada malam hari antara pukul 19.00–23.00 WIT, diikuti pelepasan telur oleh betina dalam kurun waktu 24 jam dan 48 jam setelahnya. Proses pemijahan berlangsung dalam bulan Juli dan diperoleh 2 (dua) pasang kapsul telur dari kedua induk betina. Kondisi lingkungan yang stabil mendukung terjadinya pemijahan berulang dan produksi kapsul telur yang sehat dengan morfologi khas berwarna coklat dan panjang rata-rata 8,7 cm dan lebar 3,5 cm. Namun dalam proses identifikasi dan pengamatan lanjut terhadap kondisi kapsul telur tidak terlihat gejala perkembangan embrio.

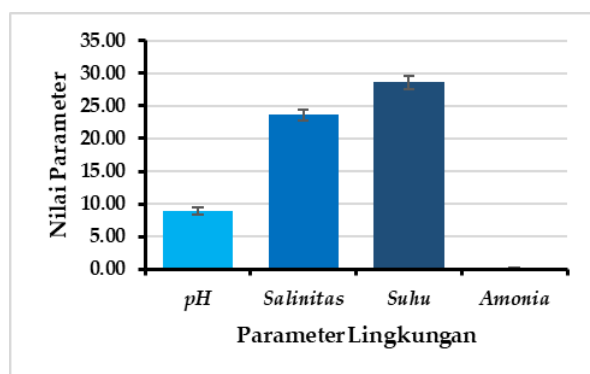


Gambar 4. Kapsul Telur Hasil Pemijahan Induk Hiu Betina (Dokumentasi Pribadi, 2025)

Telur yang tidak terdapat embrio hiu didalam kapsul diduga terjadi gagal pembuahan secara internal selama proses pemijahan

berlangsung. Menurut Dulvy et al., (2014) keterbatasan laju pertumbuhan, tingkat reproduksi rendah, serta waktu pematangan gonad yang panjang menjadikan hiu ovipar sangat rentan terhadap gangguan lingkungan. Teori reproduksi hiu ovipar menjelaskan bahwa perkembangan embrio di dalam kapsul telur sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama suhu, oksigen terlarut, dan substrat yang digunakan untuk melekatkan telur (Katona et al., 2023).

Hasil analisis parameter lingkungan yang berpengaruh selama proses pemeliharaan dan pemijahan dapat dilihat pada gambar diagram berikut.



Gambar 5. Grafik Analisis Nilai Parameter Lingkungan

Data rata rata parameter lingkungan selama masa pemeliharaan menunjukkan bahwa parameter suhu rata-rata 28,6°C, pH 8,8, salinitas 23,6 ppt, dan amonia 0,18 mg/L. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa suhu memiliki korelasi tertinggi terhadap frekuensi pemijahan dengan nilai ($r = 0,97$; $p < 0,01$), diikuti oleh Salinitas ($r = 0,88$; $p < 0,05$), sedangkan pH dan amonia tidak menunjukkan nilai signifikansi (p) yang nyata.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemijahan *Hemiscyllium halmahera* dan kondisi telur yang dihasilkan dapat berhasil dilakukan dalam sistem pemijahan semi alami melalui pengendalian lingkungan yang menyerupai habitat aslinya. Faktor suhu dan Salinitas terbukti menjadi pemicu utama aktivitas reproduktif, sejalan dengan teori ekologi dan fisiologi reproduksi ovipar ikan laut tropis yang menempatkan stabilitas termal dan salinitas sebagai pemicu hormonal dan keseimbangan osmotik pada proses pemijahan. Jika dibandingkan dengan studi sebelumnya, bahwa tingkat keberhasilan pemijahan yang diperoleh sejalan dengan penelitian pada hiu ovipar lain seperti *Chiloscyllium* (Wyffels et al., 2022). Suhu optimal 28–29°C memungkinkan sinkronisasi perilaku kawin dan pelepasan telur

yang efisien, sebagaimana ditemukan juga pada spesies *Chiloscyllium punctatum* (Kirke et al., 2024).

Perilaku kawin yang terjadi secara berulang menandakan bahwa lingkungan semi alami mampu menstimulasi respons biologis alami induk hiu, meski jumlah individu terbatas. Hal ini memperkuat argumen bahwa keberhasilan konservasi elasmobranch di hatchery lebih bergantung pada kualitas habitat mikro dibanding jumlah populasi (Katona et al., 2023). Namun, penelitian ini memperluas temuan dengan membuktikan adanya perbedaan signifikan antara parameter kualitas air, yang jarang dieksplorasi pada studi terdahulu. Hal ini menunjukkan bahwa rekayasa lingkungan di hatchery dapat menjadi solusi konservasi spesies endemik yang mengalami resiko kepunahan (VanderWright et al., 2021; Habib et al., 2022).

Penelitian ini berkontribusi secara ilmiah terhadap pengembangan konservasi berbasis akuakultur yang tidak hanya menitikberatkan pada penetasan telur, tetapi juga pada keberhasilan reproduksi awal sebagai dasar pemulihan populasi. Meski demikian, keterbatasan jumlah induk dan waktu pengamatan menjadi hambatan dalam generalisasi hasil. Studi lanjutan dengan periode lebih panjang dan pengujian variabel penggunaan rangsangan hormon gonadotropin serta analisis genetik embrio guna memahami faktor keturunan terhadap keberhasilan reproduksi disarankan untuk memperkuat pemahaman mekanisme fisiologis reproduksi pada spesies ini.

IV. PENUTUP

Penelitian ini membuktikan bahwa sistem pemijahan semi alami dengan kondisi lingkungan terkendali dapat menstimulasi aktivitas pemijahan *Hemiscyllium halmahera* secara efektif. Suhu dan Salinitas merupakan faktor paling berpengaruh terhadap frekuensi pemijahan, sementara pH dan amonia berperan sebagai faktor penunjang. Dari segi akademis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai reproduksi hiu ovipar endemik yang sebelumnya masih terbatas.

Temuan ini sekaligus memberikan dasar temuan ilmiah yang praktis, bahwa model pemijahan secara semi alami merupakan pendekatan inovatif untuk mengisi kekurangan data biologis sekaligus memperkuat strategi pengembangan model konservasi berbasis hatchery species endemik dan mendukung strategi pengelolaan populasi hiu secara berkelanjutan di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan Ucapan Terima Kasih kepada Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat Kementerian

Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi yang telah membiayai hibah penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2025.

REFERENSI

- Akbar, M., Muhidin, M., & Kurniawan, M., 2023. Morphometric and population structure of *Hemiscyllium halmahera* from Morotai waters, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 27(5), 713–729. https://ejabf.journals.ekb.eg/article_292366.html
- Akbar, M., Muhidin, M., & Satria, A., 2025. Biological aspects of walking shark (*Hemiscyllium halmahera*) from Tawabi Island, Indonesia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, 29(1), 1–12. https://ejabf.journals.ekb.eg/article_437068.html
- Dulvy, N. K., Simpfendorfer, C. A., Davidson, L. N. K., Fordham, S. V., Bräutigam, A., Sant, G., and Welch, D. J., 2014. Challenges and priorities in shark and ray conservation. *Current Biology*, 24(2), R565–R572. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.04.038>
- Habib, A., Nugraha, A., & Santoso, B., 2022. Community-based conservation initiatives for endemic sharks in eastern Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(4), 1941–1952. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230416>
- Jutan, Y., 2018. Bioekologi Hiu Berjalan Halmahera (*Hemiscyllium halmahera*) sebagai Basis Kebijakan Konservasi. Universitas Pattimura Ambon. Disertasi, 172 Hal.
- Jutan, Y., Retraubun, A.S.W., Khouw, A.S., dan Nikijuluw, V.P.H., 2018. Kondisi ikan hiu berjalan Halmahera (*Hemiscyllium halmahera*) di Perairan Teluk Kao, Halmahera Utara Provinsi Maluku Utara. *Prosiding Seminar Nasional KSP2K II.1(2)*:194–205. Diakses 7 April 2025.
- Jutan, Y., Retraubun, A.S.W., Khouw, A.S., Nikijuluw, V.P.H., and Pattikawa, J.A., 2018. Study on the population of Halmahera walking shark (*Hemiscyllium halmahera*) in kao bay, north maluku, Indonesia. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2018; 6(4): 36-41.
- Jutan, J., Retraubun, A.S.W., Khouw, A.S., Nikijuluw, V.P.H., and Latumaerissa, H. S., 2019., The food composition of Halmahera walking shark (*Hemiscyllium halmahera*) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 339, The First Maluku International Conference on Marine Science and Technology 24–26 October 2018, Ambon, Indonesia. DOI 10.1088/1755-1315/339/1/012007.
- Katona, S. K., VanderWright, W. J., & Dulvy, N. K., 2023. Reproductive biology and conservation of oviparous sharks: A review. *Pacific Conservation Biology*, 29(4), 298–309. <https://www.publish.csiro.au/pc/PC24088>
- Kirke, M. J., Naylor, J. R., & Bennett, M. B., 2024. Environmental factors influencing reproductive success in bamboo sharks (*Chiloscyllium punctatum*). *Aquaculture Reports*, 31, 101798. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.101798>
- Lack, M., & Sant, G. 2011. The Future of Sharks: A Review of Action and Inaction. Washington, D.C. TRAFFIC the wildlife trade monitoring network. Global Marine Programme Leader. University of Wollongong, Australia. Citation Downloaded on 07 April 2025.
- Madduppa, H. et al., 2020. Morphometric and DNA Barcoding of endemic Halmaheran walking shark (*Hemiscyllium halmahera*, Allen, 2013) in North Maluku, B I O D I V E R S I T A S 21 (7): 3331–3343, July 2020. DOI: 10.13057/biodiv/d210757. Citation Downloaded on 06 Oktober 2025.
- Mu'min, at al., 2021. Distribution Patterns and Abundance of Halmahera Walking Shark (*Hemiscyllium halmahera*) in Weda Bay North Maluku, Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. Vol. 5 No. 2 (2021). DOI:<https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.128>
- Roberge, J. M., Dulvy, N. K., & VanderWright, W. J., 2022. Conservation planning for endemic reef-associated sharks under climate change. *Frontiers in Marine Science*, 9, 822195. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.822195>

- VanderWright, W. J., White, W. T., & Naylor, G. J. P., 2021. Population dynamics and conservation status of the Halmahera walking shark (*Hemiscyllium halmahera*). *Journal of Fish Biology*, 99(4), 1120–1134. <https://doi.org/10.1111/jfb.14772>
- VanderWright, W.J., at al., 2021, *Hemiscyllium halmahera*, Halmahera Epaulette Shark. Assessment by: The IUCN Red List of Threatened Species™ ISSN 2307-8235 (online) IUCN 2021: T176486052A198885632. Citation Downloaded on 07 April 2025.
- WWF, 2015. Reviving The Ocean Economy: The case for action-2015. WWF Summary International 2015. In association with the University of Queensland Australia, the Global Change Institute, and the Boston Consulting Group (BCG). Published in April 2015 by WWF-World Wide Fund for Nature (Formerly World Wildlife Fund), Gland Switzerland. Citation Downloaded on 07 April 2025.
- Wyffels, J. T., Fitzpatrick, J. M., & Simpfendorfer, C. A., 2022. Embryonic development and oxygen requirements in oviparous elasmobranchs: Implications for conservation. *Frontiers in Marine Science*, 9, 841234. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.841234>