

# Peran Environmental DNA Dalam Konservasi Cetacean di Indonesia

Cucu Aldian Varabih<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Fisheries and Marine Science, Padjadjaran University, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363 ; meal.unpad@gmail.com

\* Correspondence: cucualdian@gmail.com

**Abstract:** Konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan berbasis kawasan membutuhkan data distribusi spesies dengan kualitas data yang memadai. Memahami distribusi spasial dan preferensi habitat spesies mamalia laut merupakan prioritas utama untuk pengelolaan konservasi yang efektif. Fase awal yang mendasari perencanaan tata ruang laut atau Marine Spatial Planning (MSP) melibatkan pemetaan distribusi spasial fitur ekologi dan fitur biologis. (Carlucci et al., 2021). Mamalia laut terkenal sulit untuk dipelajari, terutama mengenai pengambilan sampel data perilaku dan aktivitasnya. Data dilakukan melalui tinjauan literatur yang ada, terutama makalah peer-review, artikel dan laporan penelitian, tetapi juga dari laporan dan penilaian pemerintah dan literatur lain tentang Cetacean laut di Indonesia. Kami menggunakan data ini untuk menganalisis limbah wisata yang mematkan dan dikategorikan ke dalam tingkatan yang berbeda. Akhirnya, data ini akan menentukan solusi untuk ekowisata yang sehat. Setelah kami memutuskan objek apa yang bisa menggantikan konsumsi limbah, kami mencari perkembangannya di seluruh Indonesia dan meninjaunya secara detail.

**Keywords:** Cetacean, Laut, Indonesia

**Citation:** Varabih, Cucu. Peran Environmental DNA Dalam Konservasi Cetacean di Indonesia .

JOANE Vol. 01 No. 01 January 2023, p20-23.

<https://doi.org/10.56855/joane.v1i01.132>

Academic Editor: Mutia, Fonna

Received: 28/12/2022

Accepted: 28/12/2022

Published:



**Copyright:** © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

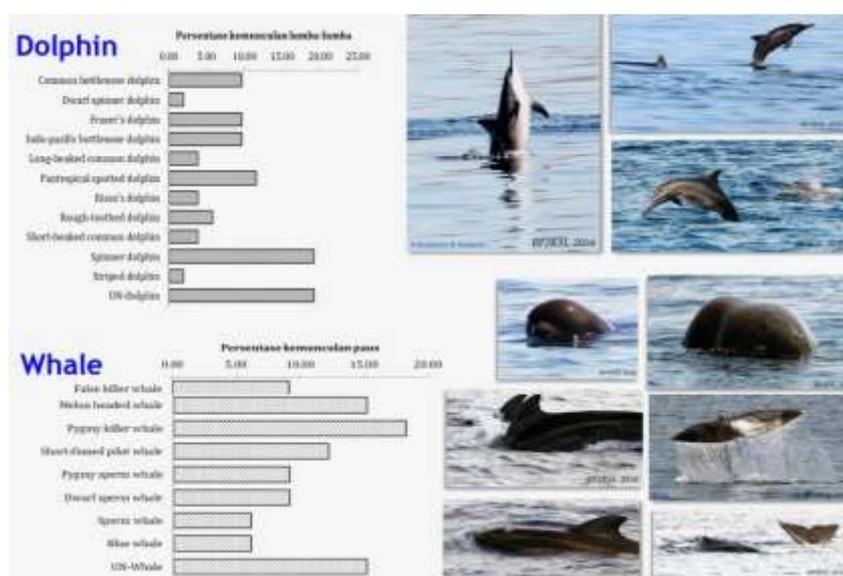
Konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan berbasis kawasan membutuhkan data distribusi spesies dengan kualitas data yang memadai. Memahami distribusi spasial dan preferensi habitat spesies mamalia laut merupakan prioritas utama untuk pengelolaan konservasi yang efektif. Fase awal yang mendasari perencanaan tata ruang laut atau Marine Spatial Planning (MSP) melibatkan pemetaan distribusi spasial fitur ekologi dan fitur biologis. (Carlucci et al., 2021). Mamalia laut terkenal sulit untuk dipelajari, terutama mengenai pengambilan sampel data perilaku dan aktivitasnya. Populasi Cetacea dipengaruhi secara global oleh berbagai aktivitas manusia, termasuk dampak langsung dari perburuan, tangkapan sampingan dalam alat tangkap dan serangan kapal, dan dampak tidak langsung dari perusakan habitat oleh penangkapan ikan atau konstruksi, polusi bahan kimia dan kebisingan, eksploitasi berlebihan sumber daya mangsa, dan efek dari pemanasan lautan. Mirip dengan manusia, cetacea memiliki rentang hidup yang panjang dan mempunyai feeding habit pada tingkat trofik yang tinggi; dengan demikian, mereka berpotensi terpapar polutan kimia dan dapat berfungsi sebagai indikator tolak ukur lingkungan untuk mengidentifikasi dampak polutan pada manusia (Zhu et al., 2019). Cetacea memainkan peran penting dalam melestarikan struktur dan fungsi jaring makanan laut yang berkontribusi pada penyediaan jasa ekosistem yang mendasar. Salah satu wilayah laut yang paling dieksploitasi yang terkena dampak berbagai tekanan manusia 20 spesies cetacea telah tercatat di Laut Mediterania, baik penduduk maupun pengunjung atau gelandangan. Banyak dari cetacean yang terdaftar dalam Daftar Merah IUCN sebagai spesies yang termasuk ke dalam terancam secara antropogenik. Analisis environmental DNA (eDNA) berpotensi kuat untuk mengatasi kekurangan data ini di masa depan. Potensi penggunaan eDNA dalam konservasi diakui secara luas, meskipun aplikasi langsung berfokus pada deteksi spesies invasif atau terancam dan bukan keputusan pengelolaan tata ruang. Implementasi interaksi yang lebih luas antara bidang ilmu konservasi dan analisis eDNA dapat menciptakan manfaat bagi konservasi dan pengelolaan keanekaragaman hayati (Bani et al., 2020).

## 2. Materials and Methods

Data dilakukan melalui tinjauan literatur yang ada, terutama makalah peer-review, artikel dan laporan penelitian, tetapi juga dari laporan dan penilaian pemerintah dan literatur lain tentang Cetacea laut di Indonesia. Kami menggunakan data ini untuk menganalisis limbah wisata yang mematikan dan dikategorikan ke dalam tingkatan yang berbeda. Akhirnya, data ini akan menentukan solusi untuk ekowisata yang sehat. Setelah kami memutuskan objek apa yang bisa menggantikan konsumsi limbah, kami mencari perkembangannya di seluruh Indonesia dan meninjaunya secara detail.

### 3. Results

Cetacea adalah kelompok mamalia laut sepenuhnya menyesuaikan dengan kehidupan air, termasuk Paus dan Lumba-lumba. Laut di Indonesia memiliki keragaman yang tinggi dari Cetacea. Terdapat 31 spesies paus dan lumba-lumba di Indonesia dari total 86 spesies di dunia (Mujiyanto et al., 2018).



**Gambar 1.** Pesebaran Cetacean di Indonesia

Populasi Cetacea dipengaruhi secara global oleh berbagai kegiatan manusia, termasuk dampak langsung dari perburuan, dan dampak tidak langsung dari perusakan habitat oleh penangkapan ikan atau konstruksi, bahan kimia dan polusi suara, eksploitasi berlebihan sumber daya mangsa dan efek pemanasan lautan (Mustika et al., 2009). Cetacea menggunakan suara sebagai sarana untuk menjalani aktivitas kehidupan, termasuk komunikasi, mencari mangsa, menghindari predator, dan navigasi. Fenomena suara-suara ini telah dikenal selama beberapa dekade, suara tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi, mengklasifikasikan dan melacak cetacean (Yusron et al., 2012). Kemampuan ini dikenal dengan passive acoustic monitoring (PAM), terdapat keterbatasan penggunaan teknik ini, terutama yang bergantung pada data hewan bersuara dan tingkat vokal tertentu jenis. Batasan penting lainnya yaitu kemampuan untuk mengklasifikasikan suara ke tingkat spesies dalam beberapa kasus. Sementara beberapa spesies relatif mudah untuk diklasifikasikan, misalnya paus sperma *Physeter microcephalus* Indonesia memiliki keanekaragaman spesies cetacea yang tinggi dengan 31 spesies cetacean tercatat sejauh ini. Kepulauan ini sebelumnya merupakan salah satu tempat perburuan paus global terbesar dan sangat produktif secara biologis. Indonesia terletak dalam sistem upwelling, di mana angin dan arus laut sangat mempengaruhi suhu dan produktivitas primer. Selain itu, sebagian besar cetacea menghadapi risiko kepunahan yang tinggi (total 18 spesies dan subspecies/populasi sangat terancam punah, dan 17 spesies dan subspecies/populasi diidentifikasi sebagai terancam punah). Saat ini, sekitar 63% dari semua spesies cetacea telah didokumentasikan untuk berinteraksi dengan puing-puing (belitan atau konsumsi),

tetapi beberapa penelitian telah secara langsung mengidentifikasi mikroplastik dalam saluran pencernaan cetacean karena tantangan yang berkaitan dengan mendapatkan sampel yang akurat. Melindungi habitat penting spesies laut teratas juga merupakan isu prioritas untuk pengembangan MSP. Namun, seringkali informasi ini kurang sehingga menghambat upaya konservasi spesies laut ini. Rencana pengelolaan yang baik yang mengadopsi langkah-langkah paling efektif untuk melindungi mamalia laut jelas dibatasi oleh pengetahuan tentang habitat kritis spesies tersebut (Salim, 2011).

#### Level Genetik Dalam Mendukung Konservasi Cetacean Environmental DNA Cetacean

Baru-baru ini, metode eDNA telah menjadi alternatif untuk metode survei spesies langka, atau untuk menggantikan teknik survei letal atau invasif. Sampel lingkungan yang digunakan dalam studi eDNA mengumpulkan campuran fragmen DNA yang berasal dari berbagai organisme yang ada di lingkungan itu, terlepas dari apakah organisme ini terlihat atau dapat diidentifikasi secara morfologis pada sumbernya. Kumpulan DNA ini kemudian diekstraksi dengan kit komersial. Maka diperlukan untuk menduplikasi jumlah DNA yang ada melalui Reaksi Rantai Polimerase teknologi (PCR), sebelum mengidentifikasi taksa asalnya. Analisis eDNA menyediakan data yang memanfaatkan untuk memantau komposisi dan distribusi spesies dengan cara yang lebih cepat dan seringkali lebih mudah daripada pendekatan yang lebih tradisional. Data eDNA memiliki potensi untuk merevolusi akses ke keanekaragaman hayati yang bisa diolah kembali menjadi informasi perencanaan tata spasial. Penerjemahan dari data eDNA ke data kelimpahan saat ini masih menjadi tantangan. Beberapa penelitian telah menemukan korelasi positif antara kelimpahan organisme dan jumlah molekul eDNA. eDNA telah digunakan untuk mendeteksi spesies invasif seperti katak, ular sanca, ikan, dan kerang. Biomonitoring spesies samar atau terancam seperti ikan gergaji, orang utan, dan udang karang yang menantang untuk dipantau menggunakan metode konvensional telah diuntungkan dari deteksi eDNA.

#### 5. Conclusions

Pengetahuan dari spatio-temporal planning dan monitoring program akan menjadi penentu kebijakan pemerintah yang melindungi habitat cetacean dengan regulasi tertulis. Data spasial telah mencatat cetacean terdeteksi di Selat Sunda, Balikpapan Bay, NE Borneo Seascape, SE Sulawesi Seascape, Fakfak Seascape, dan Lesser Sunda Ecoregion. Maka dari itu kebijakan pemerintah ke depannya direkomendasikan untuk membuat area perlindungan sekaligus monitoring secara berkala. Penelitian lebih lanjut juga disarankan untuk mendata lebih lanjut cetacean yang terdeteksi di Indonesia. Salah satu strategi manajemen yang diterapkan oleh daerah mediteranian Black Sea mengadopsi European Marine Strategy Framework Directive (MSDF) untuk membangun suatu objektif yaitu Good Environmental Status (GES). Dimana GES didefinisikan sebagai area status lingkungan perairan laut di mana ini menyediakan lautan dan lautan yang beragam secara ekologis dan dinamis yang bersih, sehat dan produktif, apabila kebijakan pemerintah ditujukan untuk tujuan yang bersangkutan maka keseimbangan ekosistem laut untuk cetacean dapat terjaga (Authier et al., 2017).

#### References

- Authier, M., Commanducci, F. D., Genov, T., Holcer, D., Ridoux, V., Salivas, M., Santos, M. B., & Spitz, J. (2017). Cetacean conservation in the Mediterranean and Black Seas: Fostering transboundary collaboration through the European Marine Strategy Framework Directive. *Marine Policy*, 82(May), 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.012>
- Bani, A., De Brauwer, M., Creer, S., Dumbrell, A. J., Limmon, G., Jompa, J., von der Heyden, S., & Beger, M. (2020). Informing marine spatial planning decisions with environmental DNA. In *Advances in Ecological Research* (1st ed., Vol. 62). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2020.01.011>

Carlucci, R., Manea, E., Ricci, P., Cipriano, G., Fanizza, C., Maglietta, R., & Gissi, E. (2021). Managing multiple pressures for cetaceans' conservation with an Ecosystem-Based Marine Spatial Planning approach. *Journal of Environmental Management*, 287(March), 112240. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112240>

Hammond, P. S., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, D. L., Burt, L., Cañadas, A., Desportes, G., Donovan, G. P., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton, C. G. M., ... Vázquez, J. A. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation*, 164, 107–122. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.010>

Macleod, R., Sinding, M. H. S., Olsen, M. T., Collins, M. J., & Rowland, S. J. (2020). DNA preserved in jetsam whale ambergris. *Biology Letters*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0819>

Mujiyanto, M. (2017). Efektifitas Sub Zona Perlindungan Setasea Di Kawasan Konservasi Perairan Tnp Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur Effectiveness. *Coastal and Ocean Journal*, 1(September), 1–12.

Mujiyanto, M., Riswanto, R., Dharmadi, D., & Ghiffary, W. (2018). Composition and Distribution of Dolphin in Savu Sea National Marine Park, East Nusa Tenggara. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 23(2), 55. <https://doi.org/10.15578/ifrj.23.2.2017.55-67>

Mustika, P. L. K., Hutasoit, P., Madusari, C. C., Purnomo, F. S., Setiawan, A., Tjandra, K., & Prabowo, W. E. (2009). Whale strandings in Indonesia, including the first record of a humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Archipelago. *Raffles Bulletin of Zoology*, 57(1), 199–206.

Nowacek, D. P., Christiansen, F., Bejder, L., Goldbogen, J. A., & Friedlaender, A. S. (2016). Studying cetacean behaviour: new technological approaches and conservation applications. *Animal Behaviour*, 120, 235–244. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2016.07.019>