

KEMUNCULAN HIU PAUS (*Rhyncodon typus*) DI PERAIRAN KWATISORE SEBAGAI POTENSI EKOWISATA BERBASIS MASYARAKAT ADAT DI KAMPUNG AKUDIOMI, DISTRIK YAUR KABUPATEN NABIRE, PAPUA TENGAH

Yan Maruanaya¹⁾, Frits A. Maitindom²⁾, Margret I. Solissa³⁾, Irianty Tampubolon⁴⁾

^{1,2,3} Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire

⁴⁾ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Satya Wiyata
Mandala Nabire

*E-mail: omaruanaya@gmail.com

ABSTRAK

Perairan Kwatisore memiliki keunikan karena sebagai daerah kemunculan hiu paus (*Rhincodon typus*) secara tetap sepanjang tahun. Kemunculan hiu paus terkonsentrasi di alat tangkap bagan yang dilabuhkan di perairan Kwatisore. Kajian ini merupakan kajian literatur berdasarkan beberapa penelitian hiu paus di perairan Kwatisore. Tujuan penulisan ini untuk mengkaji kemunculan hiu paus berdasarkan jumlah dan individu serta prospek pengembangan ekowisata hiu paus. Hasil kajian menunjukkan bahwa kemunculan hiu paus pada bulan Januari hingga Desember 2021 dan bulan Januari hingga Maret 2023, masing-masing terdiri dari 54 individu dan 21 individu dengan ukuran panjang 3 – 7,5 m dan berjenis kelamin jantan. Jumlah kemunculan hiu paus berdasarkan jumlah individu hiu paus sangat tergantung pada hasil tangkapan ikan teri oleh setiap unit alat tangkap bagan yang dilabuhkan di perairan Kwatisore. Kemunculan hiu paus terjadi pada pagi, siang dan sore hari, dimana kemunculan lebih banyak terjadi pada pagi hari. Kemunculan hiu paus dengan indeks kesesuaian wisata hiu paus sebesar adalah 0,83 atau 83% sehingga kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore sangat layak untuk pengembangan ekowisata hiu paus.

Kata Kunci: Hiu paus, kemunculan, ekowisata

ABSTRAC

Kwatisore's waters are unique in that they are an area where whale sharks (*Rhincodon typus*) appear regularly throughout the year. Whale shark occurrence is concentrated in boat life net anchored in Kwatisore waters. This study is a literature review based on several whale shark studies in Kwatisore waters. The purpose of this paper is to assess the occurrence of whale sharks based on the number and individuals and the prospects for developing whale shark ecotourism. The results of the study show that the occurrence of whale sharks in January to December 2021 and January to March 2023, respectively, consists of 54 individuals and 21 individuals with a length of 3 - 7.5 m and male sex. The number of whale shark appearances based on the number of whale shark individuals is highly dependent on the anchovy catch by each unit of boat life net anchored in Kwatisore waters. Whale shark emergence occurs in the morning, afternoon and evening, where more emergence occurs in the morning. The occurrence of whale sharks with a whale shark tourism suitability index of 0.83 or 83% so that the occurrence of whale sharks in Kwatisore waters is very feasible for the development of whale shark ecotourism.

Keywords: Whale shark, occurrence, ecotourism

I. Pendahuluan

Perairan Kabupaten Nabire sepenuhnya berada dalam Kawasan Teluk Cenderawasih, dimana masa air Teluk Cenderawasih sangat dipengaruhi oleh masa air dari Samudera Pasifik. Struktur Teluk Cenderawasih menunjukkan bahwa perairan Teluk Cenderawasih memiliki tipe semi tertutup dan terdapat beberapa gugusan pulau-pulau di bagian Utara menyebabkan Teluk Cenderawasih cenderung masa air lebih hangat dan berarus tidak terlalu kuat (Maruanaya, 2022).

Secara umum, Teluk Cenderawasih memiliki potensi sumber daya perairan yang tergolong kaya, yaitu 10 ikan endemik dan fauna sebanyak 1.320 spesies yang termasuk dalam 995 genera dan 877 famili (Allen dan Mark, 2009), 5.000 spesies karang, 106 spesies ikan yang termasuk dalam 69 genera, 46 famili dan 12 ordo, dengan kelompok terbesar, yaitu famili Perciformes (25 famili) (Toha, dkk., 2018). Disisi lain, Teluk Cenderawasih memiliki beberapa kekhasan ekosistem bernilai tinggi sehingga perlu dijaga dan dilestarikan sehingga Sebagian Teluk Cenderawasih telah ditetapkan sebagai Kawasan konservasi dengan status Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC).

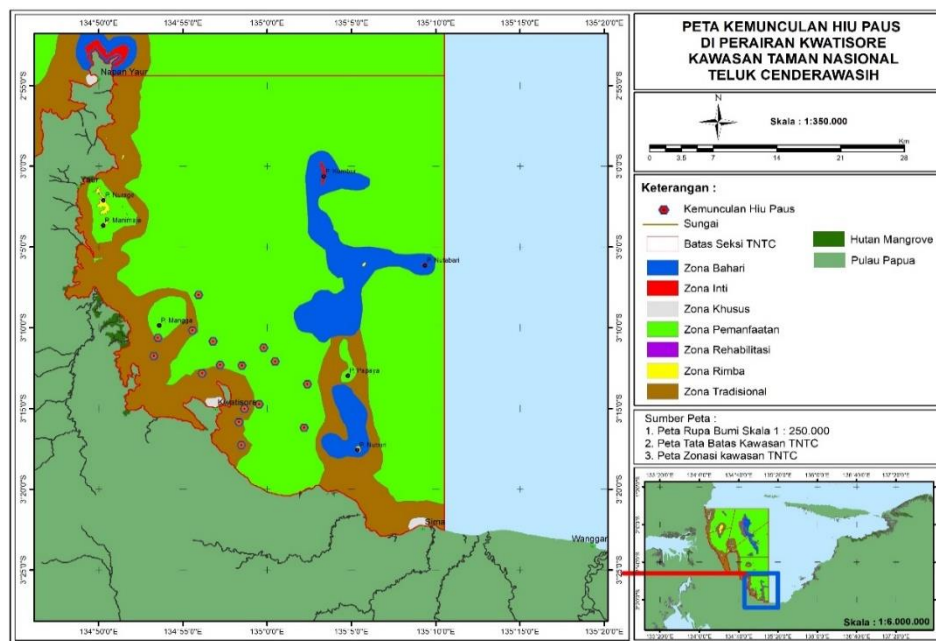
Potensi di Teluk Cenderawasih yang unik adalah kemunculan harian hiu paus secara tetap di perairan Kwatisore, yang secara administrasi pemerintahan berada pada Kampung Akudiomi, Distrik Yaur, Kabupaten Nabire. Kabupaten Nabire terletak di bagian selatan Teluk Cenderawasih atau Teluk Sarera. Kabupaten Nabire berada dalam wilayah administrasi Papua dengan luas wilayah secara keseluruhan adalah 12.075 km². Panjang garis pantai Kabupaten Nabire adalah 473 km dengan luas lautan sebesar 914.056,96 ha. Dari luasan perairan laut sebesar 914.056,96 ha, sebagiannya dengan luasan sebesar 340.473,39 ha masuk dalam areal kawasan konservasi Taman Nasional Teluk Cenderawasih (Lapan, 2018). Potensi sumber daya alam yang terkandung dalam wilayah pesisir Kabupaten Nabire yang masuk dalam kawasan konservasi TNTC merupakan aset daerah dan aset nasional yang perlu dikelola dan dimanfaatkan secara baik dan terencana sehingga pemanfaatannya dapat berlangsung secara berkelanjutan. Salah satu potensi yang memiliki nilai ekowisata yang berada di perairan Kwatisore, yang merupakan bagian dari kawasan konservasi TNTC adalah kemunculan mega spesies, yaitu hiu paus (*Rhincodon typus*).

Hiu paus termasuk jenis ikan yang hidupnya *soliter* tetapi kemunculannya dapat membentuk agregasi sehingga menjadi daya tarik ekowisata yang mendatangkan pemasukan (*income*) yang sangat besar (Maruanaya, 2022). Kemunculan hiu paus secara tetap di perairan Kwatisore menunjukkan bahwa perairan Kwatisore menjadi bagian penting dalam kawasan konservasi TNTC karena menjadi satu-satunya area tempat kemunculan hiu paus dengan frekuensi

tangkap bagan maka semakin cepat hiu paus muncul dipermukaan dan makin lama bertahan di aral alat tangkap bagan (Mauanaya, dkk., 2021; Maruanaya, 2022). Kemunculan hiu paus mengikuti keberadaan alat tangkap bagan, dimana perpindahan alat tangkap bagan maka arah hiu paus mengikuti perpindahan alat tangkap bagan.

Menurut Nugraha, dkk. (2020) bahwa menetapnya sub-populasi hiu paus di beberapa perairan Teluk Cenderawasih diduga berkaitan dengan ketersediaan makanan dan kondisi hidrografi yang sesuai untuk kelangsungan hidupnya. Toha, dkk. (2019) menyatakan keberadaan hiu paus biasanya dikaitkan dengan keberadaan makanannya di suatu tempat. Menurut Marlina (2016) terdapat kemungkinan bahwa ikan puri menjadi salah satu pakan utama TNTC.

Konsumsi ikan teri oleh individu hiu paus dapat dikatakan sebagai pola konsumsi pasif, artinya individu hiu paus hanya menunggu ikan teri yang diberikan oleh para nelayan bagan. Pola konsumsi seperti ini menyatakan hubungan antara ikan teri sebagai mangsa dan hiu paus sebagai pemangsa, yang korelasinya meliputi: 1) kemunculan hiniotani'ra semakin cepat; 2) waktu bertahan di area bagan semakin lama; dan 3) menentukan jumlah individu untuk muncul (Maruanaya, 2022). Lokasi kemunculan harian hiu paus terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Area kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore

Kajian beberapa penelitian menunjukkan kemunculan harian hiu paus di perairan Kabupaten Nabire terdapat individu yang sama, yang muncul di permukaan setiap waktu tetapi cenderung individu-individu yang berbeda. Kajian-kajian tentang kemunculan hiu paus di perairan

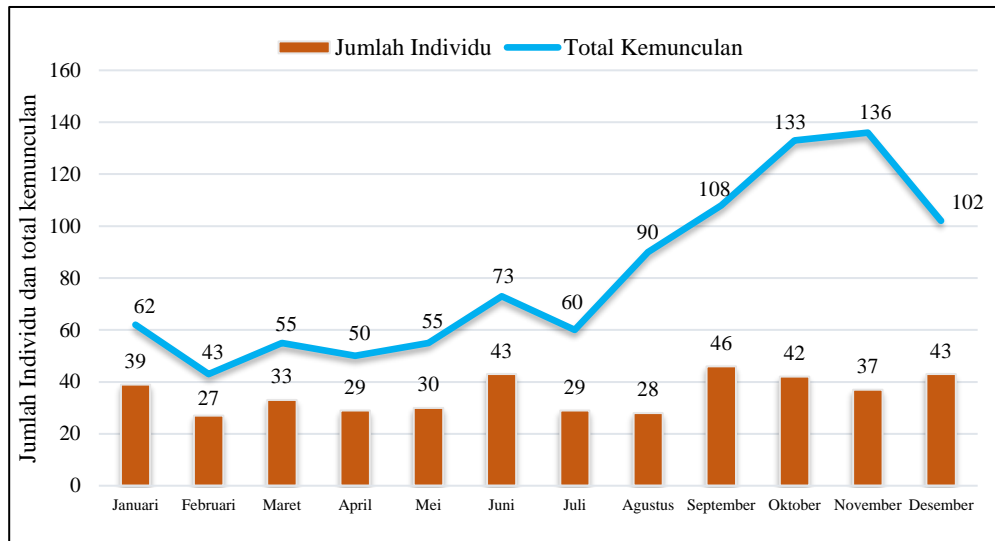
Indonesia telah banyak dilakukan dan ditemukan jumlah individu yang bervariasi dan terbatas serta sulit menggambarkan pola pergerakan secara regional. Hal ini terjadi karena kemunculan hiu paus terjadi pada musim atau bulan tertentu serta berkaitan dengan pola migrasi harian atau musiman maupun kebutuhan makan pada periode tertentu dalam kurun waktu satu tahun. Kondisi ini berbeda dengan kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore, dimana kemunculan hiu paus terjadi setiap waktu sepanjang tahun. Sejak tahun 2013 hingga tahun 2018 di perairan Kwatisore tercatat jumlah individu yang terdata nomor ID di Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih adalah 149 individu dan pada tahun 2018 terjadi penambahan individu baru sebanyak 30 individu serta tahun 2019 bertambah satu individu baru, sedangkan pada tahun 2020 untuk bulan September hingga November bertambah tiga individu baru dan tahun 2023 pada bulan Januari bertambah satu individu. Pertambahan individu-individu baru hiu paus di perairan Kwatisore sehingga secara keseluruhan total jumlah individu di perairan Kwatisore adalah 184 individu. Jumlah hiu paus di perairan Kwatisore berdasarkan riset terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah hiu paus berdasarkan riset di perairan Kwatisore

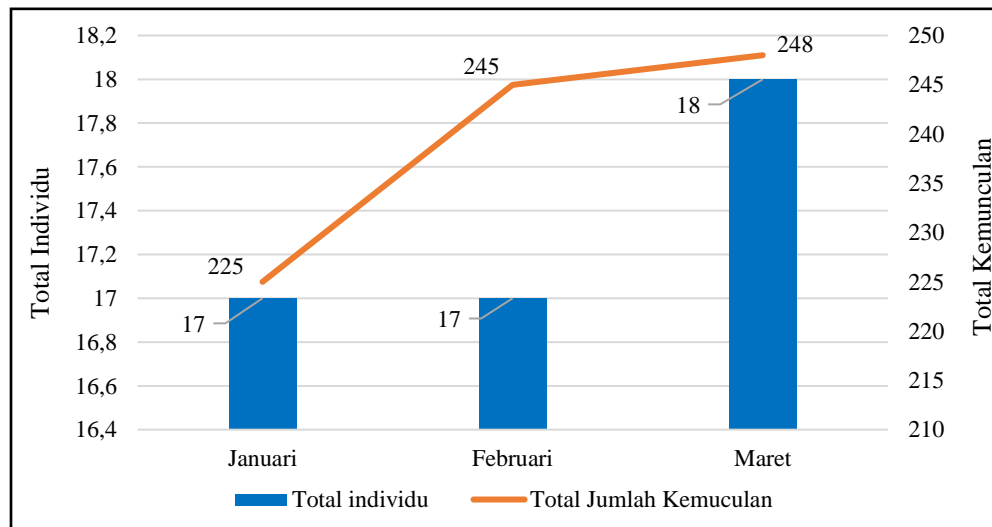
| No. | Periode Waktu | Jumlah Individu |
|-----|---|-----------------|
| 1. | April 2011 – Juni 2013 | 79 |
| 2. | Tahun 2014 | 17 |
| 3. | Tahun 2014 | 24 |
| 4. | Maret – Juni 2015 | 5 |
| 5. | Tahun 2015 | 6 |
| 6. | Tahun 2016 | 4 |
| 7. | Tahun 2018 | 14 |
| | Total | 149 |
| 8. | Tahun 2018 bertambah | 30 |
| 9. | Tahun 2019 (Mei – Agustus 2019) | 1 |
| 10. | Tahun 2020 : | |
| | - September 2020 oleh Ben Saroy | 1 |
| | - November 2020 oleh Yan Maruanaya | 1 |
| | - November 2020 oleh Bram Maruanaya | 1 |
| 11. | Tahun 2023 : | |
| | - 12 Januari 2023 oleh Olvie Punusingon | 1 |
| | Total Individu | 184 |

Selanjutnya, penelitian tahun 2020 hingga 2023 menunjukkan bahwa kemunculan hiu paus tetap berlangsung setiap hari dengan jumlah individu yang berfluktuasi. Kemunculan hiu paus dari beberapa kajian terlihat pada Tabel 1 serta Grafik 1 dan Grafik 2.

| Waktu Penelitian | Jumlah individu | Total Kemunculan | Author |
|------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| 4 Januari – 21 Desember 2020 | 54 | 967 | Maruanaya, 2022 |
| 16 Januari – 26 Maret 2023 | 21 | 248 | Punusingon, 2023 |



Grafik 1. Jumlah individu dan total kemunculan bulan Januari s.d Desember 2020



Grafik 2. Total individu dan kemunculan hiu paus

Area penyebaran individu-individu hiu paus di perairan Kwatisore menunjukkan bahwa perairan Kwatisore merupakan habitat utama hiu paus, terutama untuk mencari makan dan proses pembesaran. Hal ini sejalan dengan Maruanaya, dkk. (2021) yang menyatakan kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore untuk kepentingan memangsa ikan teri yang tersedia secara alami di perairan Kwatisore. Selanjutnya, Toha, dkk. (2018) menyatakan beberapa hiu paus memiliki

kesetiaan (*site fidelity*) terhadap suatu lokasi sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa individu hiu paus yang memiliki frekuensi kemunculan yang tinggi. Menurut McKinney, dkk. (2017) hiu paus yang telah memiliki memori di beberapa tempat untuk mencari makan maka akan kembali ke tempat tersebut untuk melakukan aktivitas makan. Kemunculan kembali (*resighting*) diasosiasikan dengan hiu paus yang memiliki sifat migratori atau berpindah tempat untuk mencari makan atau mencari pasangan untuk kawin.

Fluktuasi kemunculan hiu paus sangat bergantung pada dua aspek utama, yaitu: 1) hasil tangkapan ikan teri oleh setiap alat tangkap bagan; dan 2) pemberian ikan teri oleh nelayan bagan ke hiu paus sebagai makanan (Maruanaya (2022)). Kemunculan hiu paus sangat erat dengan keberadaan bagan, dimana bagan merupakan salah satu wadah yang dijadikan oleh ikan ini untuk bermain dan mencari makan (Suruan, 2017). Sedangkan, Stewart (2012) salah satu faktor kelompok hiu paus muncul di suatu perairan karena tertarik adanya konsentrasi ikan-ikan pelagis. Hiu paus muncul ke permukaan diduga untuk melakukan aktivitas makan, sehingga kemunculannya banyak ditemukan di sekitar bagan yang merupakan daerah tersebarnya zooplankton serta ikan kecil sebagai makanannya.

Selanjutnya, Suprapti (2015) menyatakan bahwa hiu paus sangat suka menyelam di kedalaman dan akan muncul ke permukaan jika ingin mencari makan. Menurut Maruanaya, dkk. (2022) bahwa kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore berdasarkan kondisi batimetri berada pada titik kedalaman antara 29 m hingga 83 m. Kondisi ini menunjukkan bahwa hiu paus di perairan Kwatisore hidup menempati wilayah landasan kontinental di atas 200 m.

Semakin banyak hasil tangkapan ikan teri oleh alat tangkap bagan serta semakin banyak pemberian ikan teri sebagai makanan oleh para nelayan bagan maka hiu paus semakin cepat muncul dan dapat bertahan sangat lama di areal bagan. Menurut Tania (2014), kemunculan hiu paus di sekitar bagan karena tertarik dengan kumpulan ikan teri yang terperangkap dalam bagan sebagai hasil tangkapan bagan, dimana jenis ikan teri merupakan makanan untuk hiu paus. Selanjutnya Stewart (2012) mengemukakan hiu paus muncul di suatu perairan karena tertarik dengan konsentrasi ikan-ikan pelagis. Sedangkan menurut Prihadi, dkk. (2017) bahwa kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore ditentukan oleh pasokan ikan teri sebagai makanan, dimana kurangnya intensitas kemunculan hiu paus karena kurangnya pasokan ikan teri. Djunaidi, dkk. (2020) menyatakan hiu paus dapat menetap sepanjang tahun di perairan Kwatisore dan menjadi keunikan tersendiri karena bermigrasi ke perairan lain tetapi akan kembali ke perairan Kwatisore.

Sedangkan Maruanaya (2021) menyatakan migrasi masuk individu baru hiu paus ke perairan Kwatisore menambah koleksi jumlah individu sebagai suatu kekayaan di perairan Kwatisore dalam kawasan TNTC dan hak ulayat laut masyarakat adat Kampung Akudiomi.

3.2 Distribusi Ukuran Panjang dan Jenis Kelamin

Penelitian Maruanaya (2022) menunjukkan bahwa kemunculan 54 individu hiu paus di perairan Kwatisore teridentifikasi memiliki ukuran panjang total (*Total Length*) yang bervariasi dengan kisaran panjang berkisar antara 3 m hingga 7,5 m. Sedangkan penelitian Punusingon (2023) menunjukkan 21 individu hiu paus yang teridentifikasi memiliki ukuran panjang tubuh berkisar antara 3 m – 7,5 m. Menurut Maruanaya (2022) dengan mengetahui ukuran panjang hiu paus maka dapat dijadikan sebagai indikator tujuan kehadiran ataupun menetap pada perairan Kwatisore.

Kisaran ukuran panjang hiu paus menunjukkan bahwa hiu paus yang memasuki perairan Kwatisore tergolong hiu paus remaja karena ukuran tersebut belum dikategori sebagai hiu paus yang siap untuk kawin. Kategori hiu paus sebagai ukuran remaja maka menurut Maruanaya (2021) perairan Kwatisore sebagai daerah untuk pembesaran hiu paus serta tempat mencari makan dan bukan untuk berkembangbiak. Sedangkan Eckert dan Brent (2001) menyatakan ukuran panjang hiu paus berkisar 8,1 m – 9,1 m dikategorikan sebagai hiu paus dewasa. Ramirez-Macias, dkk. (2017) menyatakan dasar untuk klasifikasi hiu paus jantan dewasa atau remaja, yaitu dengan cara melihat *clasper*, dimana *clasper* pendek, lembut, tidak melebihi sirip pelvis menunjukkan hiu paus jantan yang belum matang, sedangkan hiu paus betina dikategorikan berdasarkan panjang dan indikasi eksternal mengenai kehamilan. Sedangkan menurut Murdani, dkk. (2018) hiu paus betina berukuran panjang 3,40 m – 7,60 m dikategorikan sebagai betina yang belum memasuki masa matang kelamin, sedangkan betina mencapai dewasa pada ukuran panjang tubuh sekitar 12 m. Selanjutnya, Joung, dkk. (1996); Compagno (2001) membuat klasifikasi kategori hiu paus sebagai berikut :

- a) Ukuran panjang tubuh hiu paus dikategorikan jantan dewasa adalah 7 – 8 m dan betina dewasa > 10 m;
- b) Ukuran panjang tubuh hiu paus $\leq 2,99$ m dikategori belum matang kelamin
- c) Ukuran panjang tubuh hiu paus 3,90 – 5,40 m dikategori remaja
- d) Ukuran panjang tubuh hiu paus 8,05 – 10,26 m dikategori dewasa.

Kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore didominasi oleh jenis kelamin jantan dan sangat sulit diketemukan jenis kelamin betina. Mayoritas hiu paus yang ditemukan dalam aktifitas pariwisata di Mozambik berjenis kelamin jantan (74%) (Haskell, dkk., 2015). Sedangkan Himawan, dkk. (2016) menyatakan kumpulan hiu paus di wilayah teluk pasifik di dominasi oleh jantan yang masih muda. Selanjutnya Hoffmayer, dkk. (2021) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa hiu paus remaja dan dewasa ditemukan pada habitat laut terbuka, dimana hiu paus jantan dan betina dewasa memanfaatkan perairan lepas pantai yang lebih dalam.

3.3 Kemunculan Hiu Paus Berdasarkan Waktu

Kemunculan hiu paus di area alat tangkap bagan terjadi pada waktu pagi, siang dan sore hari, dimana waktu kemunculan hiu paus menunjukkan perbedaan dan cenderung lebih tinggi pada pagi hari jika dibandingkan dengan siang dan sore hari. Kemunculan hiu paus cenderung lebih banyak pada pagi hari karena berhubungan dengan kebutuhan memenuhi ransum makanan atau waktu lapar (Maruanaya, 2022).

Kajian penelitian Tania, dkk. (2013); Suruan, dkk. (2016) dan Maruanaya, dkk. (2021) menunjukkan kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore, baik individu maupun frekuensi kemunculan lebih banyak terjadi pada waktu jam 06.00 hingga jam 10.00 WIT karena berhubungan dengan hasil tangkapan ikan teri oleh alat tangkap bagan sepanjang malam. Kemunculan hiu paus lebih banyak terjadi pada waktu pagi hari merupakan informasi penting untuk ekowisata hiu paus.

3.4. Kemunculan Hiu Paus untuk Pengembangan Eksowisata Berbasis Masyarakat Adat

Parameter kesesuaian kawasan ekowisata bahari dalam kategori ekowisata hiu paus, antara lain, intensitas atau jumlah kemunculan hiu paus dan lama waktu agregasi serta waktu kemunculan di area alat tangkap bagan (Maruanaya, 2022). Pendekatan menghitung Indeks Kesesuaian Wisata hiu paus di perairan Kwatisore maka Prihadi, dkk. (2017) mendapatkan nilai tertinggi dari 9 stasiun adalah 88,46% pada 3 stasiun dan Maruanaya (2022) mendapatkan nilai sebesar 83%. Hal ini memberikan pengertian bahwa kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore sangat layak untuk pengembangan ekowisata hiu paus.

Kemunculan hiu paus secara kontinu setiap hari dengan jumlah individu antara 1 hingga 7 individu sebagai bentuk agregasi, dimana rata-rata kemunculan tiap bulan adalah 85 kemunculan

menunjukkan bahwa kemunculan hiu paus sangat banyak setiap bulan (Maruanaya, 2022). Selanjutnya Maruanaya (2022) menyatakan lama waktu agregasi di permukaan perairan pada area alat tangkap bagan berkisar antara 1 jam sampai 25 jam, dimana cepat dan lama waktu agregasi di area alat bagan sangat ditentukan jumlah hasil tangkapan ikan teri dan pemberian ikan teri oleh nelayan bagan. Prihadi, dkk. (2017) mendapati intensitas kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore lebih besar dari 10 setiap bulan sehingga termasuk dalam kategori sangat sesuai untuk kesesuaian wisata hiu paus. Kemunculan hiu paus setiap hari sepanjang tahun di perairan Kwatisore merupakan fenomena unik sehingga memiliki peluang untuk pengembangan wisata (Anna dan Dicky, 2017; Saroy dan Saiful, 2018; Toha, dkk., 2019).

Ekowisata adalah suatu konsep pengembangan pariwisata berkelanjutan yang bertujuan untuk mendukung upaya-upaya pelestarian lingkungan (alam dan budaya) dan meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan yang konservatif sehingga memberikan manfaat ekonomi kepada masyarakat setempat. Yulianda (2019) mendefinisikan ekowisata bahari sebagai suatu konsep pemanfaatan berkelanjutan sumber daya alam pesisir dengan sistem pelayanan jasa lingkungan yang mengutamakan sumber daya alam sebagai objek pelayanan. Maruanaya (2022) menyatakan pengembangan ekowisata hiu paus berbasis masyarakat adat secara berkelanjutan memiliki arti bahwa aktifitas pariwisata yang dikembangkan harus melibatkan masyarakat adat setempat karena masyarakat adat memiliki ikatan secara budaya terhadap kawasan pariwisata maupun terhadap hiu paus.

Masyarakat adat Kampung Akudiomi memiliki keterkaitan budaya dengan hiu paus, dimana secara budaya hiu paus dipandang sebagai *hiniotaniv're*, yang artinya “*raja laut*” atau “*pasukan pengawal*.” Kemunculan hiu paus yang layak untuk pengembangan ekowisata hiu paus berbasis masyarakat adat karena masyarakat adat memiliki keterkaitan budaya dengan hiu paus. Pengembangan ekowisata berbasis masyarakat adat maka diperlukan pengelolaan secara baik dengan menetapkan regulasi daerah maupun regulasi kampung agar ekowisata hiu paus mengikuti kaidah dari aspek ekologi dan lingkungan serta daya dukung kawasan. Ekowisata hiu paus memberikan nilai positif dalam peningkatan pendapatan masyarakat setempat sehingga kemunculan hiu paus menjadi peluang dalam pengembangan ekowisata yang memberikan kepastian dalam peningkatan taraf hidup masyarakat setempat.

4. Kesimpulan

Kemunculan hiu paus di perairan Kwatisore terkonsentrasi di sekitar alat tangkap bagan dan sangat tergantung dari hasil tangkapan ikan teri serta pemberian ikan teri oleh nelayan bagan. Kemunculan harian hiu paus di perairan Kwatisore dari waktu ke waktu dengan intensitas yang tinggi dan jumlah individu tergolong banyak, serta ukuran dalam kategori remaja. Kemunculan harian hiu paus secara tetap menjadi peluang dalam pengembangan ekowisata hiu paus berbasis masyarakat adat dan hiu paus dapat dijadikan sebagai *icon* Kabupaten Nabire.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire, yang memberikan dukungan secara penuh dan kepada rekan-rekan yang memberikan saran juga masukan dalam penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen Gerald R. dan Mark V. Erdmann, 2009. Reef fishes of the Bird's Head Peninsula, West Papua, Indonesia. List of Species. Journal of Species List and Distribution 5(3): 587–628.
- Anna, Z. & D.S Saputera. 2017. Economic valuation of whale shark tourism in Cenderawasih Bay National Park, Papua, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(3): 1026-1034. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180321>.
- Compagno, L.J.V., 2001. Sharks of The World: An Annotated and Illustrated Catalogue of Shark Species Known to Date, vol. 2. Bullhead, Mackerel, and Carpet Sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Oretolobiformes) FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, no.1, FAO, Rome.
- Eckert Scott A. dan Brent S. Stewart, 2001. Telemetry and satellite tracking of whale sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, Mexico, and the north Pacific Ocean. Journal Environmental Biology of Fishes 60: 299–308.
- Haskell Peter J., Andrew McGowan, Anna Westeling, Andriana Mendez-Jimenez, Christoph A. Rohner, Kym Collins, Marcela Rosero-Caicedo Jodi Salmond, Ara Monadjem, Andrea D. Marshall dan Simon J. Pierce, 2015. Monitoring The Effects of Tourism on Whale Shark *Rhincodon typus* Behavior in Mozambique. Journal Cambridge Core Volume 49, Issue 3 Juli 2015, pp. 492-499.

- Himawan Mahardika R., Casandra Tania, Andi M.I. Yusma, Beny A. Noor, Beginer Subhan, dan Hawis Madduppa, 2016. Comparison of Sex and Size Range of Whale Shark and Their Sighting Behavior in Relation to Fishing Lift Nets in Borneo and Papua, Indonesia. QScience Proceedings, The 4th International Whale Shark Conference, Volume 2016, 26. DOI: <https://doi.org/10.5339/qproc.2016.iwsc4.26>.
- Hoffmayer Eric R. , Jennifer A. McKinney, James S. Franks, Jill M. Hendon, William B. Driggers, Brett J. Falterman, Benjamin Galuardi dan Michael E. Byrne, 2021. Seasonal Occurrence, Horizontal Movements, and Habitat Use Patterns of Whale Sharks (*Rhincodon typus*) in the Gulf of Mexico. Journal Frontiers in Marine Science, Marine Megafauna. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.598515>.
- Joung SJ, Chen CT, Clark E, Uchida S, Huang WYP., 1996. The Whale Shark, *Rhincodon typus*, is a livebearer: 300 embryos found in one megamamma supreme. Biology of Fishes. 46 : 219-223.
- Lempaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional (Lapan), 2018. Interpretasi Citra Satelit Mosik SPOT Tahun 2019 Kabupaten Nabire, Nabire.
- Marliana, S.N. 2016. Kajian Ekologis Pakan Alami Hiu Paus (*Rhincodon typus*) dalam Konteks Aktivitas Perikanan di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Wasior: WWF-Indonesia.
- Maruanaya Y, A.S.W Retraubun, S F Tuhumury, and J Abraham, 2021. Aggregation and Feeding Behaviour of Whale Shark (*Rhincodon typus*) in Kwatisore Waters within the Cenderawasih Bay National, Papua. International Conference on Biodiversity Conservation. IOP Publishing. Doi:10.1088/1755-1315/805/1?012005.
- Maruanaya Yan, 2022. Model Pengembangan Ekowisata Hiu paus (*Rhincodon typus*) Berbasis Masyarakat Hukum Adat Di Kampung Akudiomi Dalam Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Disertasi. Program Doktor Ilmu Kelautan, Pascasarjana Universitas Pattimura, Ambon.
- Maruanaya Yan, Alex S. W. Retraubun, S. F. Tuhumury, dan James Abrahamsz, 2022. Kebiasaan Makan Dan Frekuensi Kemunculan Hiu Paus (*Rhincodon Typus*) Di Perairan Kwatisore Dalam Hak Ulayat Laut Kampung Akudiomi Di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 14 (1): Hal. 109-129. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i1.39648>.
- McKinney Jennifer A., Eric R. Hoffmayer, Jason Holmberg, Rachel T. Graham, William B. Driggers, Rafael de la Parra-Venegas, Beatriz E. Galva'n-Pastoriza, Steve Fox, Simon J. Pierce, Alistair D. M. Dove, 2017. Long-Term Assessment of Whale Shark Population Demography and Connectivity using Photo-Identification in the Western Atlantic Ocean. PLoS ONE 12(8): e0180495. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180495>.

- Murdani, H.M., 2017. Bioekologi dan Strategi Pengembangan Ekowisata Hiu Paus (*Rhincodon typus*) Di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Pascasarjana Bogor.
- Prihadi, J.D, Aris, N, Walim L, Yudi, N.I, dan Evi, N.I., 2017. Daya Dukung Lingkungan dan Analisis Kesesuaian pada Wisata Hiu Paus (*Rhincodon typus*) di Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Nabire. Jurnal Akuatika Indonesia Vol.2/September 2017. (172-186). ISSN : 2528-052X.
- Punusingon Olfie Jeane, 2023. Analisis Bioekologi Hiu Paus (*Rhincodon Typus*, Smith 1828) Dan Implementasi Regulasi Operasional Di Perairan Kwatisore Kabupaten Nabire. Tesis. Sumberdaya Akuatik Institut Teknologi Dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Makassar
- Ramires-Macias D., Quiroz, N., J. Pierce, S., Humpheries, N.E., W. Sims, D., Brunnschweiler, J.M., 2017. Oceanic Adult, Coastal Juveniles: Tracking the Habitat use of Whale Sharks of the Pacific Coast of Mexico. PeerJ. <https://doi.org/10.7717/peerj.327>.
- Saroy, B.G. dan A. Saiful. 2018. Meretas Ekowisata Berbasis Konservasi Tradisional di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Penerbit Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan, Jakarta. 103 p.
- Stewart, B.S. 2012. Whale Shark Research Expedition to Teluk Cenderawasih National Park, West Papua & Papua, Indonesia 9 – 18 June 2012. World Wildlife Fund Indonesia & Conservation International. Hubbs-SeaWorld Research Institute 2595 Ingraham Street San Diego, CA 92109. 15 July 2012 HSWRI Technical Report 2012-379.
- Suprpti, D., 2015. Marine Species Conservation Coordinator. WWF Indonesia
- Suruan Sampari, Pranata, B., Tania, C., M.M. Kamal, 2016. Photo ID-Based Assessment of The Whale Shark (*Rhincodon typus*) Population in Kwatisore, Wondama Bay, West Papua, Indonesia (The 4th International Whale Shark Conference) 2016:iwsc4.61. <http://dx.doi.org/10.5339/qproc.2016.iwsc4.61>.
- Suruan S.S., 2017. Struktur Populasi Dan Tingkah Laku Hiu Paus (*Rhincodon typus*) di Perairan Kwatisore, Kabupaten Nabire, Provinsi Papua. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor 2017.
- Tania Casandra, Sumolong, K., dan Wijonarno, A., 2013. Pengamatan Insidental di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Laporan Pengamatan. Wasior.vi+16 hal.
- Tania Casandra, 2014. Pemantauan dan Studi Hiu Paus di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Laporan Pengamatan. Wasior.vi+16 hal.

Toha Abdul Hamid A., Saiful Anwar, Juswono Budi Setiawan dan Roni Bawole (Ed), 2018. Hiu Paus Teluk Cenderawasih: Riset dan Monitoring Berbasis Geografis, Biologis, Ekologis, Industri, dan Prospektif Hiu Paus di Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Penerbit Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Manokwari.

Toha A.H.A., Ambariyanto, A. Anwar, J.B. Setiawan, R. Bawole, 2019. Hiu Paus Teluk Cenderawasih: Riset dan Monitoring. Balai Besar Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Jakarta. 284 p.

Yulianda Fredinan, 2019. Ekowisata Perairan Suatu Konsep Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Bahari dan Wisata Air Tawar. Penerbit IPB Press, Bogor.