

KETERKAITAN PARAMETER FISIKA-KIMIA PERAIRAN DENGAN KEMUNCULAN HIU PAUS (*Rhincodon typus*) DI PERAIRAN TELUK CENDRAWASIH PAPUA

*CORRELATION BETWEEN PHYSICO-CHEMICAL CONDITIONS AND WHALE SHARK (*Rhincodon typus*) APPEARANCE IN CENDRAWASIH BAY, PAPUA*

Diena Ardania¹, Mohammad M. Kamal² dan Yusli Wardiatno²

¹Magister Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Hiu paus (*Rhincodon typus*) adalah ikan berukuran besar dengan sebaran mencangkup perairan laut tropis dan sub tropis. Hiu paus selalu bermigrasi dan berhubungan dengan parameter lingkungan serta makanan. Salah satu jalur migrasi hiu paus adalah negara Indonesia khususnya Probolinggo, Gorontalo dan Teluk Cendrawasih. Kemunculan hiu paus biasanya musiman pada bulan-bulan tertentu tetapi hanya di Teluk Cendrawasih, kemunculan hiu paus hampir sepanjang bulan. Sejauh ini belum pernah dilakukan penelitian mengenai kemunculan hiu paus sepanjang bulan di Teluk Cendrawasih, untuk itu dilakukan penelitian selama tiga bulan (Oktober-Desember 2016) di Taman Nasional Teluk Cendrawasih, Papua tepatnya di desa Kwatisore dan Sowa, Distrik Yaur. Data yang digunakan adalah data primer yaitu pengamatan dan pengukuran langsung parameter air di lapangan (suhu, salinitas, pH, kecerahan, kedalaman, dan oksigen) dan data sekunder berupa kecepatan angin, arah angin, tinggi gelombang, arus dan klorofil yang didapatkan dari data satelit (www.ecmwf.int dan www.marinecopernicus.eu). Berdasarkan hasil korelasi spearman, terlihat bahwa parameter yang berkorelasi dengan kemunculan hiu paus adalah arah angin, klorofil-a dan arus sebesar 0,383; 0,569 dan -0,543. Arah angin dan klorofil-a berkorelasi positif dengan kemunculan hiu paus, hal ini diduga berkaitan dengan sebaran makanan di permukaan laut seperti zooplankton dan larva ikan sedangkan arus berkorelasi negatif dengan kemunculan hiu paus, diduga berkaitan dengan sifat alami hiu paus yang menyukai perairan tenang. Penelitian lebih lanjut mengenai parameter fisika dan kimia perairan harus dilakukan untuk menentukan parameter yang mempengaruhi kemunculan dan keberadaan hiu paus di Kwatisore dan Sowa, Taman Nasional Teluk Cendrawasih, Papua

Kata Kunci: Habitat; parameter fisika-kimia; hiu paus

ABSTRACT

Whale shark (*Rhincodon typus*) is the largest fish and widely throughout sub and tropical seas, where their migration pattern and appearance are driven by environmental condition and food availability. Indonesia was their migration, especially in Probolinggo, Talisayan, Gorontalo and Cendrawasih Bay. Their appearance is usually seasonal but only in Cenderawasih bay, the appearance of whale sharks almost throughout the month. This research was done from October to December 2016 at Cendrawasih Bay National Park precisely in Village Kwatisore and Sowa, Yaur District. The data used were primary data that were directly measured (temperature, salinity, pH, transparency, depth, and oxygen) and secondary data were wind speed and direction, significant high wave, current and chlorophyll-a obtained from ECMWF and Marine Copernicus. Analysis data were used spearman correlation and based on that, parameter which was has correlation with occurrence were wind shear (0,383), chlorophyll a (0.569) and current (-0.543). Wind shear and chlorophyll a had positive correlation with occurrence, this is maybe related to distribution food of whale shark in surface water like zooplankton and fish larvae, while current has positive correlation with occurrence of whale shark, that thought because they prefer calm water so they not appeared at surface. Further research on physic and chemical parameters should be do again to determine parameters affecting the occurrence and presence of whale shark in Kwatisore and Sowa, Cendrawasih Bay National Park. Papua.

Keywords: Habitat; physic-chemical condition; whale shark





PENDAHULUAN

Hiu paus (*Rhincodon typus*) adalah ikan terbesar dan tersebar di seluruh laut tropis dan sub tropis. Hewan ini bermigrasi, berpindah-pindah dengan jarak yang sangat jauh (Eckert & Stewart, 2001; Rowat & Gore, 2007). Pola migrasi berhubungan dengan keadaan laut, suhu perairan dan parameter lingkungan lainnya (Wilson, 2001). Hiu paus dapat menyelam hingga kedalaman lebih dari 979,5 m dan bisa mentolerir suhu berkisar 26,4 °C (Graham *et al.*, 2006) dan, 21-24 °C (Duffy, 2002). Nelson & Eckert (2007) melaporkan bahwa suhu permukaan laut saat hiu paus makan adalah $29,7 \pm 1,1$ °C. Kombinasi suhu dan salinitas diduga menentukan kemunculan hiu paus. Robinson *et al.* (2013) pada saat suhu 27,3 °C dan salinitas 39,1 ppm diperkirakan ada 30 individu hiu paus berenang, kemudian pada saat suhu 29,58 °C dan salinitas 39,5 ppm diperkirakan ada 100 ekor.

Menurut Wilson *et al.* (2006) perpindahan horizontal hiu paus dari Ningaloo Reef akan memasuki perairan Indonesia. Teluk Cenderawasih merupakan salah satu daerah yang sering dikunjungi. Menurut Kamal *et al.* (2016) kemunculan hiu paus di Probolinggo hanya ada selama Desember akhir sampai Mei. Sebanyak 72 individu hiu paus ditemukan di Probolinggo dan 94% muncul saat pagi hari sampai menjelang siang. Ukuran yang ditemukan berkisar 2-8 m, dengan ukuran terbanyak yang ditemui 3-6 m, mengindikasikan bahwa populasi hiu paus didominasi oleh individu muda.

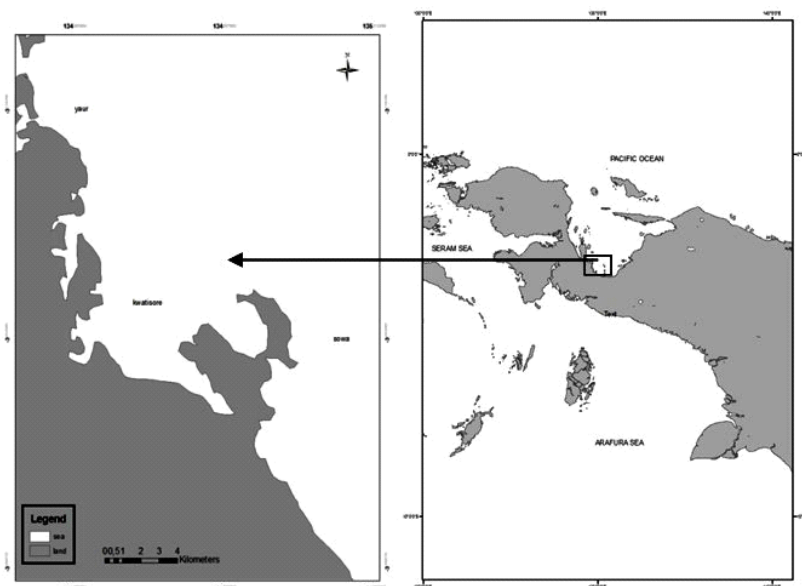
Spesies hiu paus terkenal di Teluk Cenderawasih (Hoeguldberg *et al.*, 2009; Stewart, 2011) dan telah menjadi ikon ekoturisme sesuai dengan tingkah laku yang bersahabat dan keberadaannya secara rutin (Stewart, 2011). Hiu paus muncul setiap hari di Teluk Cenderawasih dan paling sering terlihat di daerah Kwatisore dan Sowa. Hiu paus di kawasan ini didominasi oleh penjantan berukuran 3-6 m yang masih dalam kategori muda sehingga diduga perairan tersebut sebagai daerah pembesaran (Mahardika *et al.*, 2015).

Pendugaan parameter yang mempengaruhi kemunculan hiu paus di Teluk Cendrawasih belum diteliti, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai pendugaan parameter yang mempengaruhi kemunculan hiu paus (*Rhincodon typus*) di Teluk Cendrawasih, Papua.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian lapangan dilaksanakan antara Oktober-Desember 2016 dengan interval pengambilan contoh setiap bulan. Lokasi penelitian adalah di sekitar bagan ikan teri yang ada di Teluk Cendrawasih. Ada tiga daerah yang memiliki bagan yaitu Kwatisore, Sowa dan Yaur dan terletak pada titik koordinat 134°56'18" hingga 134°57'27" E dan 03°14'16" hingga 03°14'58" S serta merupakan bagian dari Taman Nasional Teluk Cendrawasih (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Teluk Cendrawasih, Papua, Indonesia.



Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan hasil observasi langsung terhadap parameter lingkungan perairan saat kemunculan hiu paus. Data sekunder berupa informasi kecepatan angin, arah angin, arus dan tinggi gelombang dan klorofil a selama penelitian yang berasal dari satelit dan dapat diakses di website www.ecmwf.int dan www.marinecopernicus.eu

Pengamatan dari atas kapal sedikitnya dilakukan oleh dua orang yang tugasnya masing-masing mencatat kemunculan, pengukuran fisika dan kimia perairan dan pengambilan dokumentasi. Tergantung pada kondisi cuaca, waktu pengamatan dilakukan antara pukul 07.00-18.00 waktu setempat. Pengamatan dilakukan di atas perahu motor dengan kecepatan 2 knot. Pada saat hiu paus muncul, data yang dicatat pada *logbook* adalah waktu dan tanggal, posisi lintang, jumlah (ekor), ukuran, parameter lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, oksigen, kedalaman, dan kecerahan serta tingkah laku hiu paus. Pengukuran parameter lingkungan juga dilakukan saat hiu paus tidak muncul. Hal ini untuk membandingkan kondisi saat ada dan tidak ada hewan tersebut.

Analisis Data

Parameter lingkungan (suhu, pH, salinitas, oksigen, kedalaman, kecerahan, arus, kecepatan angin, arah angin dan tinggi gelombang) dan keterkaitannya dengan kemunculan ikan hiu paus dianalisis menggunakan korelasi Spearman di software XLStat versi 2016.02. Metode ini digunakan untuk data yang sebarannya tidak normal. Rumus korelasi Spearman (Supriana, 2010) adalah:

$$rs = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^N di^2}{N^3 - N} \quad th = rs \frac{\sqrt{n-2}}{1-rs^2} \dots \dots \dots (1)$$

di mana,

rs = nilai koefisien korelasi Rank Spearman

di = perbedaan setiap pasangan rangking

n = jumlah pasangan observasi antara satu variabel terhadap variabel lainnya

á = derajat nyata

db = derajat bebas

Kriteria pengambilan keputusan adalah:

Jika $t_h \leq t_a$ berarti H_0 diterima (tidak ada hubungan antara salah satu parameter lingkungan dengan kemunculan hiu paus)

Jika $t_h \geq t_a$ berarti H_1 diterima (ada hubungan antara salah satu parameter Lingkungan dengan kemunculan hiu paus)

Nilai korelasi rank Spearman berada antara -1 sampai 1. Bila nilai = 0 berarti tidak ada korelasi atau tidak ada hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat. Nilai +1 berarti terdapat hubungan positif antara variabel bebas dengan variabel terikat. Nilai -1 berarti terdapat hubungan yang negatif antara variabel bebas dengan variabel terikat.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Kualitas perairan di Teluk Cendrawasih tergolong kategori di atas standar baku mutu (Kepmen No. 51 Tahun 2004). Tingkat tropik perairan Teluk Cendrawasih termasuk dalam oligotropik. Hal ini dapat dilihat dari kecerahan perairan yang mencapai 18 m. Sesuai dengan Hakanson & Bryhn (2008) yang menyatakan bahwa kriteria tingkat tropik pada salinitas di atas 25 ppt dengan kecerahan lebih besar dari 11 m termasuk dalam kategori oligotropik. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Ignatiades *et al.* (1992), perairan oligotropik adalah perairan dengan *secchi disk* 16 m.

Tabel 1. Hasil Korelasi Spearman

pH	suhu	salinitas	oksigen	kecerahan	kedalaman	angin	arah angin	arus	tinggi gelombang	Klorofil a	copepoda	juvenil ikan	hiu paus
1	1												
0,534	0,285												
0,561	0,105	-0,020											
0,142	0,290	0,066	0,044										
0,427	-0,313	0,006	-0,105	-0,175	1								
0,228	-0,145	0,409	-0,122	0,241	-0,404	1							
0,157	0,025	-0,093	0,105	-0,212	0,360	-0,475	1						
0,198	-0,011	0,318	-0,171	0,244	-0,512	0,017	-0,559	1					
0,418													
0,209	-0,059	0,097	-0,111	0,060	-0,317	-0,043	-0,689	0,664	1				
0,242	0,030	-0,176	0,099	-0,149	0,408	-0,281	0,944	-0,715	-0,743	1			
0,035	0,196	-0,150	-0,033	0,191	-0,009	0,088	-0,541	0,047	0,560	-0,432	1		
0,058	-0,096	0,049	-0,181	0,038	-0,076	-0,103	0,210	0,083	0,122	0,030	-0,091	1	
0,087	0,177	0,025	-0,082	0,000	0,371	-0,120	0,383	-0,543	-0,184	0,569	0,228	0,223	1

Bahasan

Berdasarkan hasil korelasi spearman, terlihat bahwa parameter yang berkorelasi dengan kemunculan hiu paus adalah arah angin, klorofil a dan arus sebesar 0,383; 0,569 dan -0,543 (Tabel 1). Arah angin dan klorofil-a berkorelasi positif dengan kemunculan hiu paus sedangkan arus berkorelasi negatif dengan kemunculan hiu paus. Hal ini diduga berkaitan dengan sebaran distribusi makanan di kolom air. Parameter arah angin sendiri berkorelasi negatif dengan kelimpahan copepoda di kolom air.

Parameter terbesar yang memberikan pengaruh terhadap kemunculan hiu paus adalah klorofil-a. Menurut Sleeman *et al.* (2010a), perpindahan hiu paus dipengaruhi oleh distribusi spasial mingguan konsentrasi klorofil di Ningaloo Reef, Australia. Hal ini sejalan dengan pendapat McKinney (2012) yang mengatakan bahwa klorofil-a merupakan parameter yang berpengaruh kuat terhadap keberadaan hiu paus dan berkaitan dengan kelimpahan makanan. Pada saat klorofil-a meningkat berarti terjadi kelimpahan fitoplankton pada permukaan, dan saat fitoplankton mengalami kenaikan kelimpahan maka terjadi juga peningkatan kelimpahan zooplankton dan larva ikan pada kolom air. Hal ini lah yang menyebabkan klorofil-a berkorelasi positif dengan kemunculan hiu paus karena berkaitan dengan peningkatan kelimpahan zooplankton dan larva ikan.

Kamal *et al.* (2016), arah angin mempengaruhi distribusi kemunculan hiu paus di Probolinggo. Saat angin mengarah ke arah barat, kemunculan hiu paus di permukaan lebih tinggi dikarenakan lebih mengarah ke arah pesisir. Arah angin selama penelitian adalah tenggara, selatan dan timur. Saat arah angin mengarah ke selatan, kemunculan hiu paus lebih tinggi dibandingkan arah angin lainnya. Transpor nutrien di permukaan akan terjadi di lokasi-lokasi bagan-bagan. Hal ini sesuai dengan efek Coriolis bahwa arus permukaan akan bergeser 45° ke arah kanan atau kiri dari arah angin di permukaan.

Selain angin, arus dan klorofil-a, parameter suhu terbukti memberikan pengaruh terhadap kemunculan hiu paus di dunia (Wilson 2001; Jonahson & Harding, 2007). Suhu di perairan Teluk Cendrawasih merupakan suhu air yang disukai oleh hiu paus. Penelitian yang telah dilakukan juga menyebutkan bahwa tingkat kemunculan hiu paus dipengaruhi oleh parameter suhu. Hal ini dikarenakan hiu paus menyukai suhu berkisar 25-35°C (Eckert dan Stewart, 2001; Wilson, 2001; Duffy, 2002; Graham *et al.*, 2006; Nelson dan Eckert, 2007; Brunnschweiler *et al.*, 2009; Araujo *et al.*, 2016). Selain di Teluk Cendrawasih, hiu paus juga muncul di Probolinggo dan biasanya muncul saat temperatur berkisar 28,5°C - 30°C (Kamal *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Kemunculan hiu paus paling banyak ada di daerah Kwatisore dan selanjutnya daerah Sowa. Berdasarkan korelasi Spearman, hanya parameter arah angin, arus dan klorofil a yang berkorelasi signifikan terhadap kemunculan hiu paus. Korelasi ini diduga berkaitan dengan kelimpahan makanan saat kemunculan hiu paus.

DAFTAR PUSTAKA

Araujo G, Snow S, Catherine LS, Labaja J, Murray R, Colucci A. & Ponzo A. (2016). Population Structure, Residency Patterns And Movements Of Whale Shark in Southern Lyte, Philippines: Results

From Dedicated Photo-ID and Citizen Science. *Aquatic onservation: Marine and Freswater Ecosys-tems* 27: 237-252. doi: 10.1002/aqc.2636

- Brunnschweiler JM, Baensch H, Pierce SJ, Sims DW. 2009. Deep-Diving Behaviour of a Whale Shark *Rhincodon typus* During Long-Distance Movement in the Western Indian Ocean. *Journal of Fish Biology*. 74:706-714
- Duffy CAJ. 2002. Distribution, seasonality, Lengths, and Feeding Behaviour of Whale Sharks (*Rhincodon typus*) Observed in New Zealand Water. Short Communication. *New Zwaland Journal of Marine and Freshwater Research*. 36:565-570
- Eckert SA, Stewart BS. 2001. Telemetry and Satellite Tracking of Whale Sharks, *Rhincodon typus*, in the Sea of Cortez, Mexico and the North Pacific Ocean. *Environmental Biology of Fish*. 60:299-308
- Graham RT. 2003. Behavior and Conservation of Whale Sharks on the Belize Barrier Reef. Thesis. Environment Department. University of York
- Graham RT, Roberts CM, Smart JCR. 2006. Diving Behaviour of Whale Sharks in Relation to Predictable Food Pulse. *Journal of The Royal Society Interface*. 3:109-116
- Hakanson L, Bryhn AC. 2008. Eutrophication in the Baltic Sea Present Situation. Nutrient Transport Processes, remedial Stategies. Springer-Verlag Belrin Heidelberg. p. 263
- Hancohen-Domene A, Galvan-Magana F, Ketchum-Mejia J. 2006. Abundance of Whale Shark (*Rhincodon typus*) Preferred Prey Species in the Southern Gulf of California, Mexico. *Cybium*. 30(4):99-102
- Hernandez-Nava MF, Alvarez-Borrego S. 2013. Zooplankton in a Whale Shark (*Rhincodon typus*) Feed- ing Area of bahia de Los Angeles (Gulf of California). *Hidrobiologica*. 23(2):198-208
- Heyman WD, Graham RT, Kjerive B, Johannes RE. 2001. Whale Shark *Rhincodon typus* Aggregate to Feed on Fish Spawn in Belize. *Marine Ecology Progress Series*. 215: 275-282.
- Hoeg-Guldber O, Hoegh-Guldberg H, Veron JEN, Green A, Gomez ED, Lough J, King M, Ambariyanto, Hansen L, Cinner J, Dews G, Russ G, Schuttenberg HZ, Penaflor EL, Eakin CM, Christensen TRL, Abbey M, Areki F, Kosaka RA, Tewfik A, Oliver J. 2009. The Coral Triangle and Climate Change: Ecosystems, People and Societies at Risk. WWF Asutralia, Brisbane. 276 hal
- Ignatiades L, Karydis M, and Vounatsou P. 1992. A Possible Method For Evaluating Oligotrophyand Eutrophication Based On Nutrient Concentration. *Marine Pllution Bulletin*. 24(5): 238-243
- Jonahson M, Harding S. 2007. Occurrence of Whale Sharks (*Rhincodon typus*) in Madagascar. [komunikasi singkat]. *Fisheries Research*. 84:132-135
- Kamal MM, Wardiatno Y, Noviyanti NS. 2016. Habitat Condition and Potential Food Items During the Appearance of Whale Sharks (*Rhyncodon typus*) in Probolinggo Waters, Madura Strait, Indonesia. Qscinece Proceeding. The 4th International Whale Shark Conference; 2016 May 16-18; Doha, Qatar.
- Kepmen LH. 2004. Tentang Baku Mutu Air Laut Nomor 51. Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta
- Mahardika RH, Tania C, Noor BA, Wijonarno A, Subhan B, Madduppa H.2015. Sex and Size Range Composition Of Whale Shark (*Rhincodon typus*) and their Sighting Behaviour In Relation with Fisherman Lift-Net Within Cendrawasih bay National Park, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation Bioflux*. 8(2): 123-133
- McKinney J, Hoffmayer ER, Wu W, Fulford R, Hendon JM. Feeding habitat of the whale shark *Rhincodon typus* in the Northern Gulf of Mexico Determined Using Species Distribution Modelling. *Marine Ecology Progress Series*. 458:109-211
- Motta PJ, Maslanka M, Hueter RE, Davis RI, de la Parra R, Mulvany SI, Habegger ML, Strother JA, Mara KR, Gardiner JM, Tyminski JP, Zeigler LD. 2010. Feeding Anatomy, Filter-Feeding Rate, and Diet of Whale Sharks *Rhincodon typus* During Surface Ram-Filter Feeding off the Yucatan Peninsula, Mexico. *Zoology*. 133:199-212
- Nelson JD, Eckert SA. 2007. Foraging Ecology of Whale Sharks (*Rhincodon typus*) Within Bahia de Los Angeles, Baja California Norte, Mexico. *Fisheries Research*. 84:47-64
- Robinson DP, Jaidah MY, Jabado RW, Lee-Brooks K, El-Din NMN, Malki AI, Elmeer K, McCormick PA, Henderson AC, Pierce SJ, Ormond RFG. 2013. Whale Sharks, *Rhincodon typus*, Aggregate around





- Offshore Platforms in Qatari Waters of the Arabian Gulf to Feed on Fish Spawn. *PLOS ONE*. 8(3):e58255. Doi: 10.1317/journal.pone.0058255
- Stewart BS, Wilson SG. 2005. Threatened Fishes of the World: *Rhincodon typus* (Smith 1828) (Rhincodontidae). *Environmental Biology of Fishes*. 74:184-185
- Wilson SG, Polovina JJ, Stewart BS. 2006. Movement of Whale sharks (*Rhincodon typus*) tagged at Ningaloo Reef, Western Australia. *Marine Biologi*. [Internet]. 9 November 2005. [diunduh 2015 November 21]. 148:1157-1166. Doi: 10.1007/s00227-005-0153-8

