

**POLA KEMUNCULAN HIU PAUS (*Rhincodon typus*)
DI PERAIRAN BOTUBARANI, GORONTALO**

***PATTERN OF PRESENCE WHALE SHARK (*Rhincodon typus*)
IN WATERS BOTUBARANI, GORONTALO***

Kris Handoko*¹, R. Andry Indryasworo Sukmoputro ¹, Mahardika R. Himawan ², Casandra Tania ³

¹ Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Makassar-KKP

² Whale Shark Indonesia Project

³WWF-Indonesia

e-Mail : krishandoko@kkp.go.id , andry@kkp.go.id, mahardikarizqihimawan@gmail.com , ctania@wwf.id

ABSTRAK

Keberadaan Hiu Paus di Pantai Botubarani, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo menjadi daya tarik wisata sejak tahun 2016. Namun sejauh ini belum ada penelitian tentang pola kemunculan Hiu Paus di perairan Botubarani, Gorontalo. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah Hiu Paus yang datang atau muncul di perairan Botubarani selama tahun 2016 – 2017 dan melakukan pemantauan pola perilaku tinggalnya dalam jumlah hari. Metode pemantauan yang digunakan adalah (1) dengan menggunakan photo ID untuk membedakan antar jenis individu Hiu Paus, (2) pemantauan dengan cara melihat secara langsung / *visual* kemudian mencatat kemunculan Hiu Paus yang ditulis dalam sistem kalender musim dan (3) menggunakan teknologi berbasis akustik, dengan memasang 2 (dua) unit penerima sinyal akustik (*acoustic receiver*) pada kedalaman 15 meter dan memasang 10 (sepuluh) penanda pemancar sinyal akustik (*acoustic tag*) pada Hiu Paus. Penelitian dilakukan pada bulan Nopember 2016, Mei 2017, Nopember 2017 dan Mei 2018. Adapun jumlah individu Hiu Paus yang telah berhasil diidentifikasi adalah sejumlah 21 individu Hiu Paus. Sedangkan pola perilaku tinggal dari individu yang dipasang *acoustic transmitter tag*, didapatkan Hiu Paus berukuran lebih dari 3,5 meter datang dan tinggal rata-rata 10 hari di perairan Botubarani. Sementara yang berukuran kurang dari 3,5 meter tinggal sekitar 1 – 7 hari. Hasil pemantauan Hiu Paus secara langsung (*visual*) menunjukkan jumlah hari yang bervariasi yakni berturut untuk bulan Nopember 2016, Januari, Februari, Maret, Mei, Juni, dan Juli 2017 masing-masing adalah selama 17 hari, 2 hari, 14 hari, 8 hari, 28 hari, 21 hari dan 2 hari. Sedangkan Hiu Paus sama sekali tidak muncul di Botubarani pada bulan Desember 2016, April 2017, Agustus 2017, September 2017, Oktober 2017 dan Nopember 2017. Hal ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor seperti arus, pasang surut dan kelimpahan makanan berupa plankton dan ikan kecil tidak selalu sama tiap bulannya.

Kata Kunci: Hiu Paus; Photo ID; Penerima Pemancar Sinyal Akustik; Pemancar Sinyal Akustik

ABSTRACT

The existence of whale sharks at Botubarani Beach, Bone Bolango District, Gorontalo Province has become a tourist attraction since 2016. But so far there has been no research on the pattern of whale shark appearance in Botubarani waters, Gorontalo. The purpose of this study is to determine the number of whale sharks that come or appear in the waters of Botubarani during 2016 - 2017 and monitor the pattern of his stay behavior in the number of days. The monitoring methods used were (1) using photo IDs to distinguish between individual types of whale sharks, (2) monitoring by visual viewing and then recording the emergence of whale sharks written in the seasonal calendar system and (3) using acoustic-based technology, by installing 2 (two) acoustic receiver units at a depth of 15 meters and installing 10 (ten) acoustic tag transmitters on the Whale Shark. The study was conducted in November 2016, May 2017, November 2017 and May 2018. The number of individual whale sharks that have been identified is a total of 21 individuals Whale Sharks. While the pattern of live behavior of individuals who installed acoustic transmitter tags, obtained Whale Shark measuring more than 3.5 meters come and stay an average of 10 days in the waters of Botubarani. While the size of less than 3.5 meters live about 1 - 7 days. Direct (visual) shark monitoring results show varying number of days ie consecutive November 2016, January, February, March, May, June, and July 2017 respectively for 17 days, 2 days, 14 days, 8 days, 28 days, 21 days and 2



days. While Whale Sharks do not appear in Botubarani in December 2016, April 2017, August 2017, September 2017, October 2017 and November 2017. This is thought to be caused by several factors such as currents, tides and food abundance of plankton and small fish always the same every month.

Keywords: *Whale Shark; Photo ID; acoustic receiver; acoustic transmitter tag*

PENDAHULUAN

Hiu Paus mempunyai sebaran habitat geografis yang luas pada perairan tropis yang mempunyai temperatur air yang hangat (McKinney et al., 2012; White and Cavanagh, 2007). Kemampuannya bermigrasi menyebabkan Hiu Paus dikategorikan sebagai ikan samudra, namun kemunculannya pada periode tertentu terdeteksi di berbagai pantai dangkal yang terletak antara Australia dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia bagian timur (Stacey et al., 2012). Pada perairan ini, Hiu Paus muncul di berbagai kawasan Pantai Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Teluk Tomini (Nugraha and Rudi, 2016; Stacey et al., 2012). Bahkan pada Perairan sekitar Lembata dan Pulau Solor NTT diketahui terdapat kearifan lokal yang bertujuan menjaga kelestarian Hiu Paus (Stacey et al., 2012). Sedangkan di Teluk Tomini, Hiu Paus diketahui tertangkap oleh jaring di Tangkoko Manado, ditemui oleh para penyelam dan muncul di Perairan Pantai Manado dan Gorontalo (Nugraha and Rudi, 2016; White and Cavanagh, 2007)

Perairan Botubarani Provinsi Gorontalo, adalah salah satu kawasan perairan tempat Hiu Paus diduga muncul pada bulan-bulan tertentu. Menurut masyarakat nelayan, kemunculan Hiu Paus di perairan tersebut utamanya adalah saat mereka sedang menjaring ikan nike (*Awaous melancephalus*). Sementara itu, dugaan lain menyebutkan bahwa kemunculan Hiu Paus di Perairan Botubarani adalah akibat dari pemberian makan secara sengaja berupa kepala dan kulit udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) melalui aktivitas wisata dan buangan limbah kulit udang dari perusahaan pengolahan udang setempat.

Perilaku beberapa individu Hiu Paus telah diamati dan didata secara berkala sejak tahun 2016. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah satwa tersebut memiliki kecenderungan bertahan di Perairan Botubarani dalam waktu yang lama. Selain itu, pemasangan penanda akustik (*acoustic tag*) pada beberapa Hiu Paus juga telah dilakukan untuk mengetahui pola tinggal suatu individu dalam satuan waktu. Pada naluri alaminya, Hiu Paus berpindah dari satu tempat ke tempat lain untuk mencari makan dan melanjutkan siklus hidupnya.

Dengan belum adanya data yang akurat terkait kehadiran Hiu Paus di Botubarani membawa dampak pada turis-turis / wisatawan domestik dan luar negeri yang kecewa ketika datang berkunjung untuk melihat secara langsung Hiu Paus di perairan Botubarani. Dengan demikian perlu kiranya suatu penelitian yang berkelanjutan untuk mengetahui kedatangan Hiu Paus sehingga dapat dimanfaatkan sebagai obyek wisata bahari.

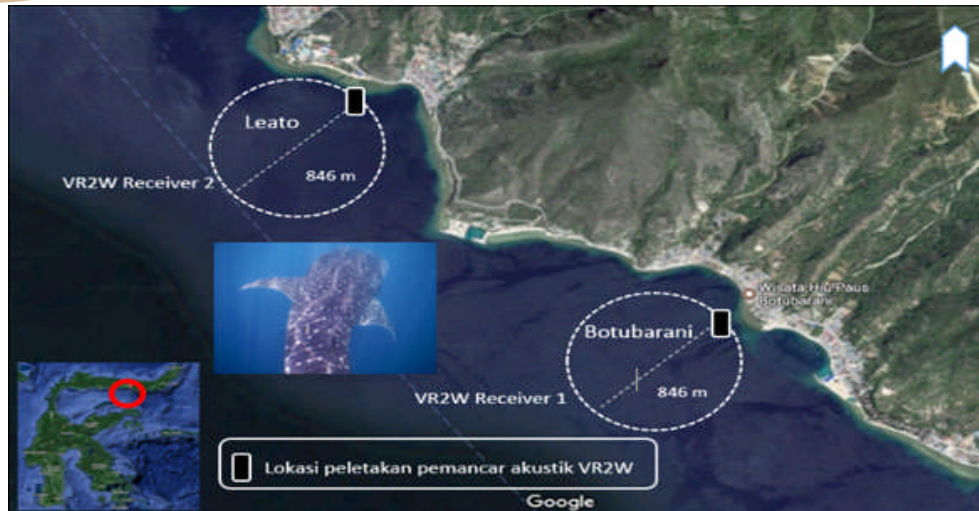
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan identifikasi, pemantauan, serta mengetahui pola tinggal dan tingkah laku Hiu Paus di Perairan Botubarani, Kecamatan Kabila Bone, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo.

BAHAN DAN METODE

Peralatan yang digunakan di lapangan selama survei adalah berupa alat selam dasar (masker, snorkel, fin), peralatan scuba (Tabung, Regulator, BCD), *acoustic receiver*, *acoustic transmitter tag*, tombak ikan / *pole spear*, kamera bawah air, tali 30 meter, dan rantai besi 10 meter.

Untuk mengetahui perilaku kemunculan Hiu Paus perairan Botubarani, digunakan metode pencatatan secara langsung (visual) terhadap kemunculan Hiu Paus setiap hari dan melakukan pemasangan penerima sinyal akustik (*acoustic receiver*) sejak Nopember 2016 – Nopember 2017. Selain itu, pemasangan penanda akustik (*acoustic transmitter tag*) pada Hiu Paus pada bulan Nopember 2016 dan Mei 2017. Sedangkan pengambilan data dari penerima sinyal akustik (*acoustic receiver*) dilakukan setiap 6 bulan yaitu tanggal 12 Nopember 2016, 19 Mei 2017, 21 Nopember 2017 dan 15 Mei 2018.





Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengumpulan dan pengambilan data photo ID dilakukan secara langsung pada saat – saat pengunduhan data dari *acoustic receiver* dan saat pemasangan *acoustic transmitter* di bulan Mei 2016, Nopember 2016, Mei 2017, Nopember 2017 dan Mei 2018. Pengumpulan data photo ID juga dilakukan melalui laporan dari masyarakat dan para peneliti lainnya yang telah berkolaborasi dengan BPSPL Makassar, seperti Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo, kelompok Sadar Wisata Hiu Paus Botubarani, WWF Indonesia, *Whale Shark* Indonesia, dan para dive centre Gorontalo.

Pemantauan secara langsung di perairan pantai Botubarani tepatnya di zona interaksi wisata Hiu Paus, dilakukan dengan cara mencatat kemunculan individu Hiu Paus secara harian ke dalam kalender musim (Nopember 2016-Mei 2018). Pencatatan kemunculan jumlah individu Hiu Paus ini dibantu oleh Kelompok Sadar Wisata Hiu Paus Botubarani. Untuk menghindari duplikasi penghitungan jumlah Hiu Paus yang muncul, maka hanya Ketua Kelompok Sadar Wisata Botubarani yang akan mencatat jumlah Hiu Paus muncul di papan informasi setiap sore harinya.

Pemasangan penanda akustik tipe V16-6x-A69-9001 *Coded & External Case Tag* pada tubuh Hiu Paus digunakan untuk menghubungkan penanda akustik ke tubuh Hiu Paus. Untuk memasang *Stainless Steel Dart Tag* ke dalam jaringan kulit area bawah sirip punggung Hiu Paus, digunakan aplikator yang dipasang pada tombak jenis *pole spear*.

Setelah pemasangan penanda pada tubuh Hiu Paus selesai, dilakukan pemasangan penerima sinyal akustik pada perairan. Penerima sinyal akustik yang digunakan adalah *VR2W Receiver 69 KHz* buatan Vemco Ltd. Alat ini memiliki dimensi panjang 308 mm dan diameter 73 mm. *VR2W Receiver* berfungsi sebagai penerima sinyal akustik dari penanda akustik V16-6x-A69-9001 yang telah dipasang pada Hiu Paus. Dengan kekuatan 69 KHz, alat ini dapat mendeteksi dan menerima sinyal akustik hingga radius 846 meter.

Dua buah *VR2W Receiver 69 KHz* dipasang di perairan Botubarani dan di perairan Leato pada kedalaman 15 meter. Pemasangan dilakukan dengan menggunakan rantai besi, tali tambang dan pelampung. Alat diikat dengan tali tambang, dimana tambang tersebut juga telah diikat dengan rantai besi. Rantai besi tersebut kemudian diikat pada batu karang atau benda-benda lain yang kuat tertanam pada dasar perairan. Pengikatan dilakukan agar alat tidak berpindah-pindah dari lokasi pemasangan baik karena arus atau faktor-faktor lainnya. Selanjutnya, pelampung dipasang pada ujung tali tambang. Tujuannya, agar posisi alat tetap berada di kolom perairan, yaitu sekitar 2-3 meter dari dasar. Dengan demikian, alat diharapkan terjaga dari benturan-benturan dengan substrat atau benda-benda dasar perairan dan radius penerimaan sinyal dapat memiliki jangkauan yang maksimal.



Pengambilan data / pengunduhan data dilakukan dengan cara mengangkat acoustic receiver ke permukaan, kemudian pengunduhan data (download) dengan menggunakan bluetooth USB ke Laptop yang telah diinstal software VUE. Proses ini hanya membutuhkan waktu sekitar 2-5 menit. Setelah proses pengunduhan data, maka menurut Dale (2017), setiap data yang ditampilkan di tab Deteksi dapat diplot berdasarkan waktu. Ada dua mode tampilan plot di VUE: mode detail yang mencakup detail dengan setiap datum dan mode ikhtisar. Saat pertama kali membuat plot, data akan ditampilkan dalam mode Detil. Dalam mode ini, jendela petak mampu sekaligus menampilkan hingga 8.192 deteksi secara otomatis.

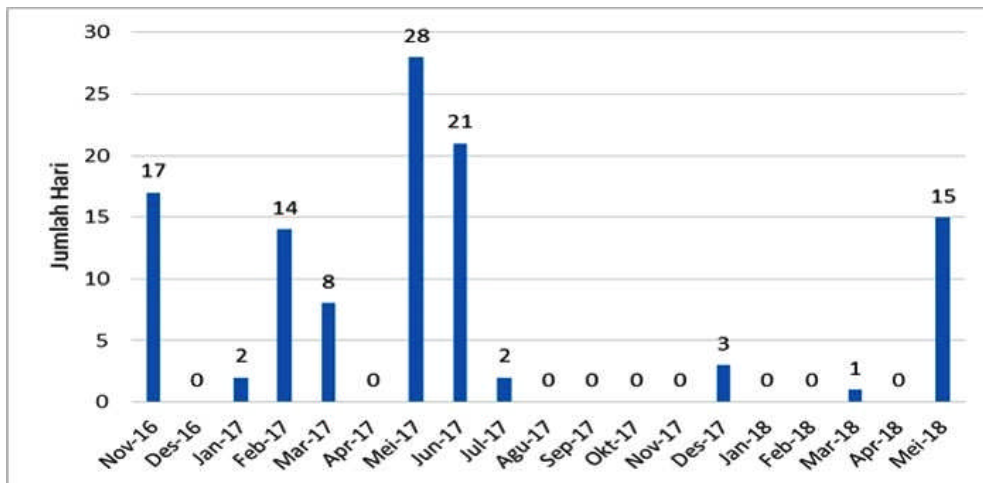
Untuk mengetahui perbedaan antara individu Hiu Paus melalui photo yang jumlahnya banyak maka digunakan perangkat lunak *Interactive Individual Identification System* (I3S) yang memiliki sistem database terstruktur setelah diidentifikasi.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Hasil Pemantauan Secara Langsung

Hasil pemantauan secara langsung selama 1,5 tahun dapat dilihat pada Gambar 2.

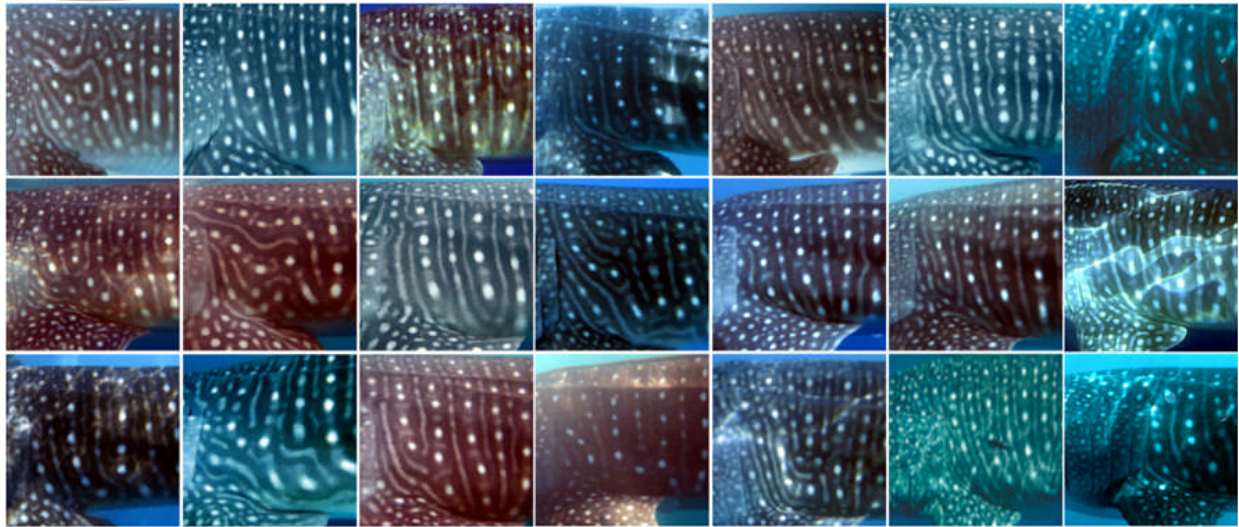


Gambar 2. Grafik Monitoring Jumlah Hari Kemunculan Hiu Paus Nopember 2016 sampai dengan 15 Mei 2018

Berdasarkan informasi kalender musim, diketahui bahwa Hiu Paus berada di Pantai Botubarani tepatnya di zona interaksi pada bulan Nopember 2016 selama 17 hari. Sedangkan pada bulan Desember 2016, tidak ada satu ekor individu pun dari Hiu Paus yang muncul di pantai Botubarani. Selanjutnya pada bulan Januari 2017 terlihat 2 hari Hiu Paus muncul, bulan Februari 2017 muncul selama 14 hari, bulan Maret 2017 muncul 8 hari, bulan April 2017 tidak ada sama sekali Hiu Paus yang muncul. Sedangkan pada bulan Mei 2017 Hiu Paus muncul selama 28 hari, bulan Juni 2017 Hiu Paus muncul 21 hari, bulan Juli 2017 Hiu Paus muncul hanya 2 hari, sedangkan bulan Agustus hingga Nopember 2017 tidak ada sama sekali kemunculan Hiu Paus. Total kemunculan Hiu Paus di pantai Botubarani adalah 111 hari dari 561 hari pengamatan atau sekitar 19,78 % Hiu Paus muncul di perairan Botubarani.

Hasil Identifikasi dan Pemantauan melalui Photo ID

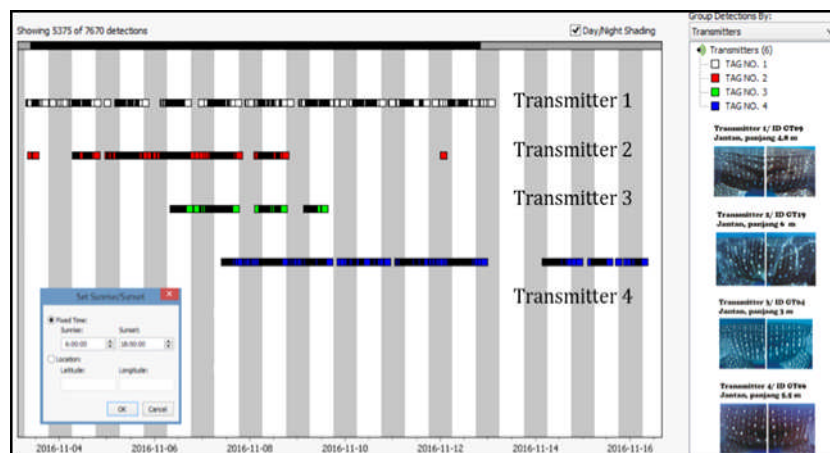
Pada April 2016, total 17 Individu jantan telah teridentifikasi. Kemudian laporan dari masyarakat dan BPSPL Makassar kurun waktu Mei 2016 hingga Nopember 2017, ada 4 individu jantan yang berhasil diidentifikasi menggunakan photo ID. Panjang total rata-rata Hiu Paus berkisar antara 3,5-6 meter. Dari panjang total tersebut, Hiu Paus yang berada di Pantai Botubarani dikategorikan sebagai individu juvenil atau belum dewasa.



Gambar 3. Database Photo ID Hiu Paus Gorontalo

Hasil Pemantauan Secara Akustik

Penerima sinyal akustik / *acoustic transmitter tag* VR2W 69 KHz yang terpasang pada kedalaman sekitar 20 m, selang waktu antara 3-12 Nopember 2016 memperoleh data seperti pada Gambar 4. Setelah kemunculan 4 individu Hiu Paus, tidak ada individu lain yang memasuki Pantai Botubarani kembali.

Gambar 4. Data hasil perekaman *acoustic receiver* bulan Nopember 2016. (BPSPL Makassar, 2016)

Penerima sinyal akustik VR2W 69 KHz ke-2, yang dipasang pada Perairan Leato, pada selang waktu penelitian memperoleh data yang cukup menarik. Hiu Paus dengan transmitter 3 terdeteksi berada di perairan Leato untuk beberapa saat pada tanggal 9 Nopember 2016. Dengan demikian terlihat bahwa Hiu Paus dengan transmitter 3 melakukan pergerakan dari Perairan Botubarani menuju Perairan Leato.

Pada tanggal 9 Nopember 2016, Hiu Paus dengan identitas ID GT_04 terdeteksi keluar dari Perairan Gorontalo pada pukul 11:56 WITA dan selanjutnya Hiu Paus tersebut terdeteksi pada pukul 13:31-13:46 di Perairan Leato. Keberadaan Hiu Paus yang relatif singkat di Perairan Leato diduga karena melintas menuju perairan lain bergerak ke arah barat laut menuju Sungai Bone Gorontalo.

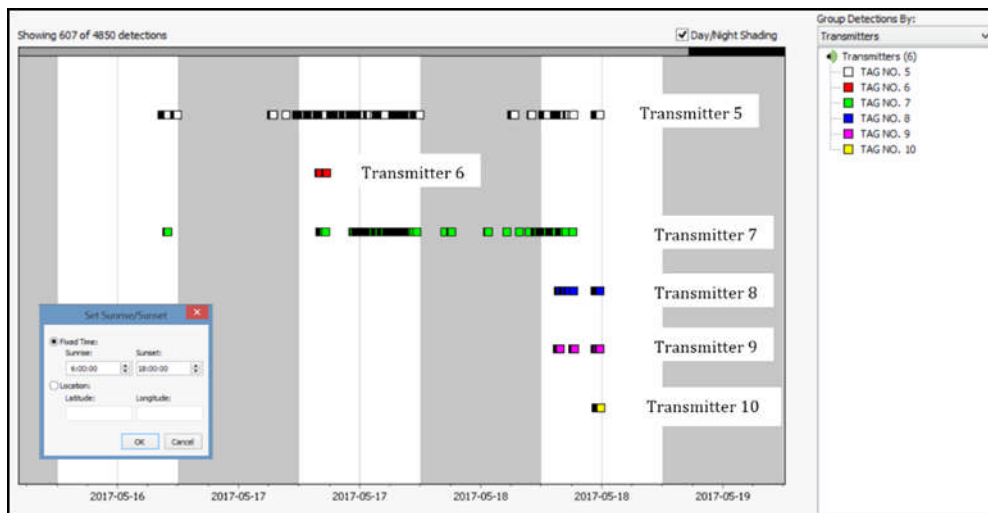
Pada tanggal 16 - 18 Mei 2017 dilakukan kembali pemasangan *acoustic transmitter* pada Hiu Paus yang muncul di perairan Botubarani sebanyak 6 individu. Satu ekor individu merupakan individu Hiu Paus yang pernah dipasang *acoustic transmitter tag* dengan ID transmitter no.1 namun tidak ditemukan lagi *acoustic transmitter tag* ada di tubuh Hiu Paus tersebut diduga terlepas dari tubuhnya (hilang). Hanya ditemukan Hiu Paus dengan Nomor FH-69 *Stainless Steel Dart Tag* yang masih



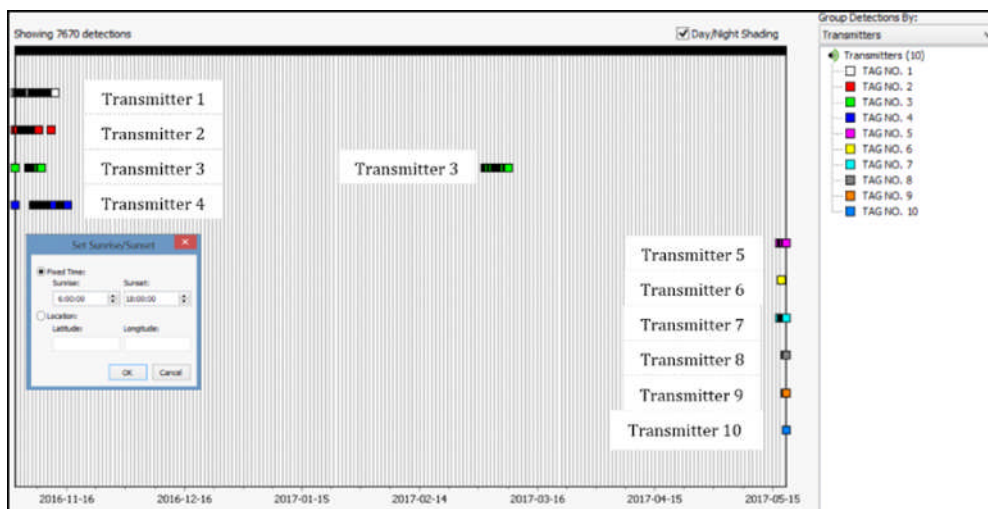
menempel pada tubuhnya. Hal ini bisa terjadi kemungkinannya akibat dilepas oleh masyarakat atau terlepas akibat gigitan ikan buas atau ikan Hiu. Individu ID Transmitter No. 1 yang terlepas ini, dilakukan pemasangan ulang dengan *acoustic transmitter tag* No. 5.

Seperti halnya terjadi individu hiu paus dengan ID Transmitter No. 1 yang dijumpai pada bulan Nopember 2016, individu Hiu Paus ID Transmitter No. 5 ini juga paling lama hadir di perairan Botubarani berdasarkan hasil pengunduhan rekaman *acoustic receiver*. Sedangkan 5 individu Hiu Paus lainnya yang baru dipasang *acoustic transmitter tag* durasi kemunculannya tidak berlangsung lama di zona interaksi pantai Botubarani.

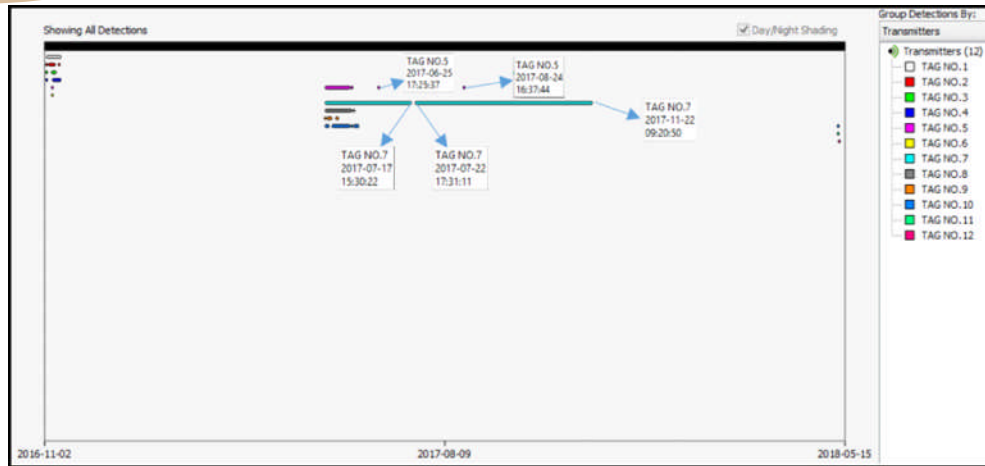
Hasil pengunduhan terhadap alat penerima sinyal akustik / *acoustic receiver* yang telah terpasang bulan Nopember 2016 hingga 15 Mei 2018 (Gambar 7), menunjukkan dari 4 unit alat penanda akustik / *acoustic transmitter tag* yang dipasang pada Hiu Paus, hanya 1 individu Hiu Paus dengan ID No. 3 yang muncul kembali pada tanggal 3-9 Maret 2017 (Gambar 6). Sedangkan dari bulan Juni 2017 hingga bulan Nopember 2017, ada 2 (dua) individu transmitter no.5 dan 7 yang kembali ke zona interaksi pantai Botubarani. Yaitu pada tanggal 25 Juni 2017 dan 24 Agustus 2017 untuk ID transmitter no. 5. Sedangkan ID Tag No. 7 yang dipasang pada Hiu Paus sejak tanggal 18 Mei 2017, secara konsisten selalu berada di zona interaksi pantai Botubarani hingga hampir 6 bulan sampai tanggal 22 November 2017. Individu Hiu Paus ID Tag No. 7 hanya keluar dari jarak radius 856 meter selama kurang lebih 3 hari yaitu pada tanggal 17 – 21 Juli 2017.



Gambar 5. Data hasil perekaman *acoustic receiver* bulan Mei 2017. (BPSPL Makassar, 2017)



Gambar 6. Data hasil perekaman *acoustic receiver* bulan Nopember 2016 – 15 Mei 2017



Gambar 7. Data hasil perekaman *acoustic receiver* bulan Nopember 2016 –15 Mei 2018

Bahasan

Hiu Paus dewasa telah dikategorikan oleh Compagno (2001) memiliki panjang total lebih dari 7 m untuk jantan dan lebih dari 10 m untuk betina. Terdapat kemunculan yang konsisten terhadap beberapa individu Hiu Paus setiap harinya pada waktu tertentu berdasarkan hasil analisa pendudukan dari *acoustic receiver* (Gambar 7).

Adanya aktivitas pemberian makan yang dilakukan secara terus-menerus sejak pagi hingga sore hari diduga menjadi salah satu alasan Hiu Paus tetap bertahan, hingga di malam hari. Adanya dugaan bahwa aktivitas tidur Hiu Paus terjadi pada malam hari sulit untuk dibenarkan mengingat hasil studi di Teluk Cenderawasih, ternyata Hiu Paus yang dipasang penanda satelit selalu bergerak aktif selama hampir 24 jam dalam satu harinya (Stewart, 2015).

Pengambilan data photo ID secara langsung di lapangan pada beberapa kali kesempatan dirasakan sangat membutuhkan energi dan waktu yang sangat banyak. Karena individu – individu secara bergantian dan bahkan individu yang sama selalu keluar masuk pada pagi, siang dan sore hari. Sehingga dengan adanya pemasangan *acoustic transmitter tag* pada beberapa individu membuat lebih gampang dalam mengambil keputusan untuk mengambil photo ID hanya pada individu yang belum terpasang tag.

Terjadi perbedaan data yang signifikan antara data kemunculan hasil pemantauan secara langsung dengan data dari *acoustic transmitter tag* yang terpasang, karena tidak selalu individu Hiu Paus muncul di permukaan dan terlihat oleh masyarakat, terutama jika keadaan berombak dan gelap / malam hari. Sedangkan data dari akustik bisa terlihat selama 24 jam individu – individu keluar masuk zona interaksi dalam beberapa waktu. Bahkan ada 2 individu yang terpasang tag, yaitu ID tag no. 5 dan 7 yang terekam oleh *acoustic receiver* bulan Juni hingga November 2017 namun tidak ada data kemunculan satu ekor individu Hiu Paus berdasarkan kalender musim.

KESIMPULAN

Hasil identifikasi menggunakan photo ID kurun waktu 2016 hingga akhir 2017 terdapat 21 individu Hiu Paus yang muncul di Botubarani. Untuk pola tinggal atau kemunculan Hiu Paus berdasarkan hasil pemantauan secara visual / langsung kurun waktu Nopember 2016 sampai dengan Nopember 2017, menunjukkan bahwa Hiu Paus paling lama muncul dan hadir pada bulan Mei dan Juni. Sedangkan untuk mengetahui tingkah lakunya dengan cara pemasangan *acoustic transmitter tag* pada Hiu Paus menunjukkan perilaku bahwa Hiu Paus berukuran kecil yang paling cepat meninggalkan perairan Botubarani, dikarenakan individu Hiu Paus yang kecil kalah bersaing dalam mencari makanannya di perairan Botubarani dengan individu – individu yang lebih besar dan bukan merupakan bagian dari kelompok atau keluarga yang sama.

Perlu adanya penelitian lanjutan agar database yang tersusun terkait dengan informasi jumlah populasi dan perilakunya selama di Botubarani bisa terus dimutakhirkan.



PERSANTUNAN

Diucapkan terimakasih kepada Kepala Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Makassar, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo, BAPPEDA Kabupaten Bone Bolango, Kelompok Masyarakat Sadar Wisata Botubarani, Whale Shark Indonesia dan WWF Indonesia yang telah mendukung dan membantu selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- BPSPL Makassar. (2016). Laporan Monitoring Hiu Paus Gorontalo.
- BPSPL Makassar. (2017). Laporan Monitoring Hiu Paus Gorontalo.
- Compagno, L. (2001). *Sharks of the world: an annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes, and Orectolobiformes), Vol 2.* Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
- Pierce, J, Simon. (2007). *Processing Photographic Identification of Whale Shark Using the Interactive Individual Identification System (I3S).* Draft DataCollection Protocol, Version 1.1.
- Webber, Dalle. (2009). *VEMCO Acoustic Telemetry New User Guide.* AMIRIX Systems Inc.
- McKinney, J. A., Hoffmayer, E. R., Wu, W., Fulford, R. & Hendon, J. M. (2012). Feeding habitat of the whale shark *Rhincodon typus* in the northern Gulf of Mexico determined using species distribution modelling, *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 458, 199–211, doi:10.3354/meps09777.
- Nugraha, Y., & Rudi, A. (2016). Pengamatan Kemunculan Hiu Paus (*Rhincodon typus*) di Sekitar Perairan Teluk Tomini, Provinsi Gorontalo, *Bul. Tek. Litkayasa*, 14, 53–55.
- Stacey, N., Karam, J., Meekan, M., Pickering, S., & Ninef, J. (2012). Prospects for whale shark conservation in Eastern Indonesia through bajo traditional ecological knowledge and community-based monitoring, *Conserv. Soc.*, 10(1), 63, doi:10.4103/0972-4923.92197.
- White, W. T., & Cavanagh, R. D. (2007). Whale shark landings in Indonesian artisanal shark and ray fisheries, *Fish. Res.*, 84(1), 128–131, doi:10.1016/j.fishres.2006.11.022.

