

Aktivitas harian lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) rehabilitasi di Umah Lumba, Teluk Banyuwedang, Bali

Daily activities of rehabilitated Indo-Pacific bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) at Umah Lumba, Banyuwedang Bay, Bali

Hafshah Aliyah Sulthanah, Deny Suhernawan Yusup, Luh Putu Eswaryanti Kusuma Yuni *

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali 80361

*Email: luh_eswaryanti@unud.ac.id

Diterima
15 Januari 2024

Disetujui
27 Juni 2024

INTISARI

Studi aktivitas harian satwa hasil sitaan sebelum dilepasliarkan sangatlah penting bagi keberhasilan suatu program pelepasliaran satwa. Penelitian ini berfokus pada lumba-lumba hidung botol *Tursiops aduncus* sitaan yang di rehabilitasi di Umah Lumba, Teluk Banyuwedang, Desa Pejarakan, Kecamatan Gerokgak, Buleleng, Bali, serta bertujuan untuk mengetahui aktivitas harian lumba-lumba hidung botol di Umah Lumba sebelum dilepasliarkan di perairan Bali Utara. Pengamatan terhadap aktivitas harian dilakukan dengan menggunakan metode *focal animal* sampling dengan *instantaneous recording* terhadap tiga individu lumba-lumba hidung botol di Umah Lumba. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat beberapa aktivitas yang mendukung untuk kehidupan di alam liar, yaitu tidak terdapatnya aktivitas *tail clapping* serta aktivitas lokomosi dan bernafas yang semakin optimal. Demikian pula halnya dengan tercatatnya aktivitas yang menunjukkan kondisi fisiologis tubuh yang semakin optimal seperti minimnya aktivitas *sneezing* dan tercatatnya aktivitas *jumping* sebagai salah satu strategi mencari makan yang dilakukan oleh lumba-lumba di habitat alaminya. Aktivitas-aktivitas tersebut diatas merupakan peningkatan ke arah kondisi optimal menjelang pelepasliaran dari pengamatan yang dilakukan pada saat awal masa rehabilitasi.

Kata kunci: Aktivitas harian, focal animal sampling, rehabilitasi, *Tursiops aduncus*, Umah Lumba

ABSTRACT

Study on the daily activities of confiscated animals prior to be released is very important for the success of an animal release program. This research focuses on confiscated bottlenose dolphins *Tursiops aduncus* which were rehabilitated in Umah Lumba, Banyuwedang Bay, Pejarakan Village, Gerokgak District, Buleleng, Bali, and aims to determine the daily activities of bottlenose dolphins in Umah Lumba prior to be released in North Bali waters. Observations of daily activities was carried out by using the focal animal sampling method with instantaneous recording on three individual bottlenose dolphins in Umah Lumba. This study showed that there were several activities that support life in the wild, namely the absence of tail clapping activity, as well as the locomotion and breathing activities increased optimally. Likewise, it was also recorded the activities that indicated the optimal condition of their physiological state, such as a minimal sneezing activity and recorded jumping activity as one of the foraging strategies carried out by dolphins in their natural habitat. Those activities are improvements towards optimal conditions ahead of release from the observation conducted at the beginning of the rehabilitation period.

Keywords: Daily activity, Focal Animal Sampling, Rehabilitation, *Tursiops aduncus*, Umah Lumba

PENDAHULUAN

Perairan Indonesia merupakan habitat maupun sebagai daerah tujuan migrasi bagi mamalia laut dengan ordo Cetacea (Purwahita, 2019), yang mana sepertiga jenis ordo Cetacea yang ada didunia dapat dijumpai diperairan Indonesia (Mujiyanto et al., 2018). Salah satu jenis Cetacea yang dapat ditemukan di perairan Indonesia yaitu lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) (Anggawangsa et al., 2015). Keberadaan lumba-lumba hidung botol di suatu perairan sangat berkaitan dengan karakteristik habitat yang mendukung, seperti ketersediaan makanan atau ketidakhadiran pemangsa di perairan tersebut (Irfangi, 2010). Habitat lumba-lumba hidung botol Indo-pasifik yaitu dari terumbu karang, pesisir hingga lepas pantai, perairan berpasir dan berpadang lamun, serta kawasan estuari (Andrimida, 2021).

Lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik termasuk kedalam kategori satwa hampir terancam (*Near Threatened*) menurut daftar merah *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) dengan tren populasi yang tidak diketahui (*unknown*) untuk individu dewasa Indo-Pacific Bottlenose Dolphin, 2019). Sebagai upaya penyelamatan populasinya, lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik dilindungi penuh oleh pemerintah baik dalam skala nasional maupun global. Pada skala nasional, lumba-lumba hidung botol merupakan satwa yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa, Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2018 tentang Rencana Aksi Nasional Konservasi Mamalia Laut Tahun 2018-2022, serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 Tahun 2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Pada skala global, lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik tercantum dalam Appendix I dalam *Convention on International Trades on Endangered Species of Wild Flora and Fauna* (CITES) (CITES, 2022).

Berbagai ancaman dihadapi oleh lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik di alam. Salah satunya adalah pemanfaatan lumba-lumba di habitat alamnya sebagai atraksi wisata, baik untuk kalangan domestik maupun mancanegara (Salim, 2011). Selain itu, eksploitasi lumba-lumba hidung botol Indo-pasifik sering dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggungjawab dengan menjadikan mereka sebagai atraksi sirkus. Lumba-lumba yang digunakan dalam pentas hiburan hanya diizinkan oleh pemerintah jika kondisinya baik, namun sering kali realitanya kerap tidak demikian (Audrian, 2019). Sering kali ditemukan lumba-lumba yang digunakan sebagai sirkus tidak memenuhi prinsip kesejahteraan hewan, serta terdapatnya perubahan perilaku lumba-lumba di penangkaran dari perilaku alami lumba-lumba di habitat aslinya, sehingga diperlukannya upaya rehabilitasi untuk mengembalikan perilaku alami lumba-lumba tersebut (Lubis et al., 2016).

Satu-satunya tempat rehabilitasi semi in-situ lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik di Indonesia untuk dilepasliarkan ke alam adalah Umah Lumba yang terletak di Teluk Banyuwedang, Desa Pejarakan, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Umah Lumba telah didirikan sejak tahun 2019. Lumba-lumba yang terdapat di Umah Lumba merupakan lumba-lumba sirkus yang dipelihara oleh suatu hotel dan diserahkan kepada Umah Lumba karena kondisi lumba-lumba yang sudah tidak sehat dan pihak hotel sudah tidak dapat merawat lumba-lumba tersebut. Upaya rehabilitasi dilakukan oleh Umah Lumba dengan memenuhi prinsip kesejahteraan hewan agar lumba-lumba tersebut dapat sehat kembali dan menunjukkan perilaku alaminya, sehingga lumba-lumba tersebut dapat dilepasliarkan. Lima prinsip kesejahteraan hewan

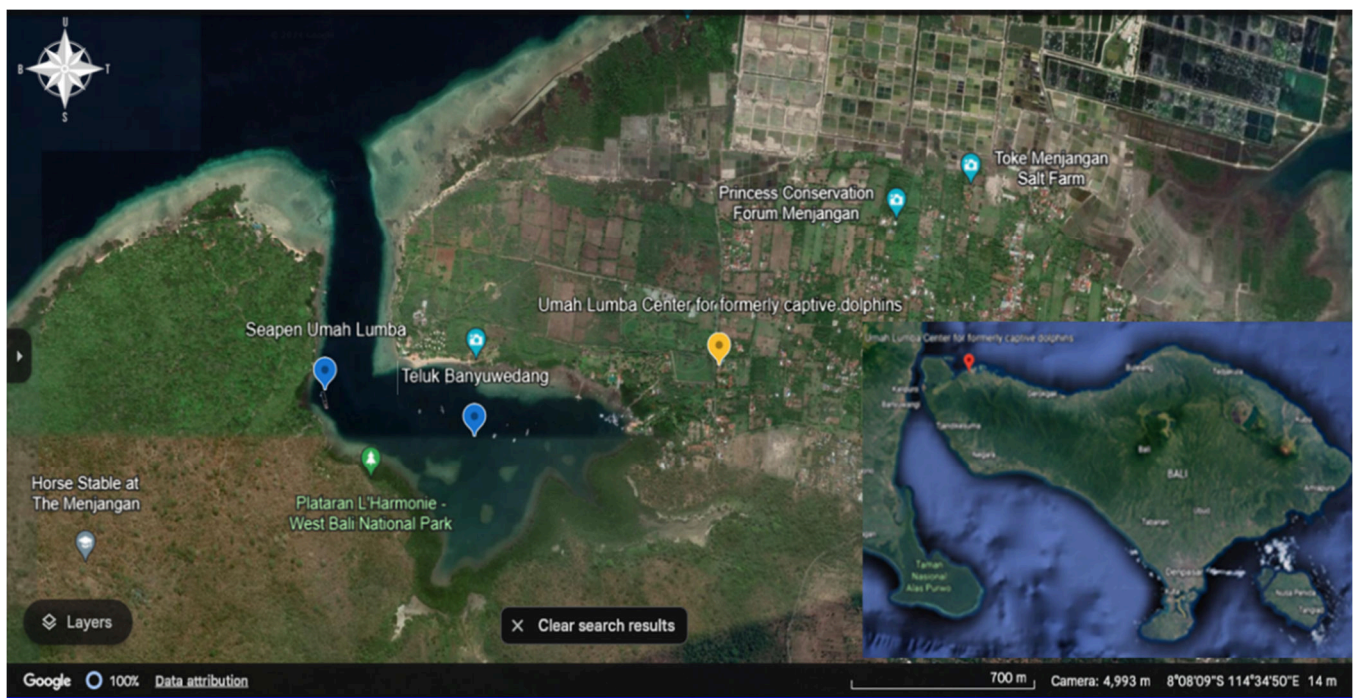
yang harus diperhatikan dalam pengelolaan satwa menurut Appleby & Hughes (1997) yaitu satwa harus dalam keadaan (1) bebas dari rasa haus dan lapar, (2) bebas dari rasa sakit, luka dan penyakit, (3) bebas dari rasa tidak nyaman, (4) bebas dari rasa takut dan tekanan, dan (5) bebas untuk menampilkan perilaku alami.

Dalam upaya konservasi satwa diperlukan pendekatan dari berbagai bidang seperti sosial sains serta perilaku hewan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas harian lumba-lumba hidung botol yang direhabilitasi di Umah Lumba. Penelitian tentang aktivitas harian sebelum satwa yang direhabilitasi dilepasliarkan dilakukan untuk menentukan indikator perilaku yang mencerminkan tingkat kesejahteraan hewan, serta untuk mengetahui kesiapan dan keberhasilan lumba-lumba tersebut dalam program pelepasliaran.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Umah Lumba yang merupakan tempat rehabilitasi lumba-lumba semi-insitu, yang terletak di Teluk Banyuwedang, Desa Pejarakan, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Provinsi Bali. Pengambilan dan pengumpulan data aktivitas harian dilakukan di area *seapen* atau *floating pen* yang terletak di tengah laut pada koordinat 8°08'15.7''LU dan 114°33'31.8''BT di Teluk Banyuwedang, Bali. Pengamatan aktivitas harian lumba-lumba hidung botol dilakukan dari tanggal 7 Juli 2022 hingga 12 Juli 2022.

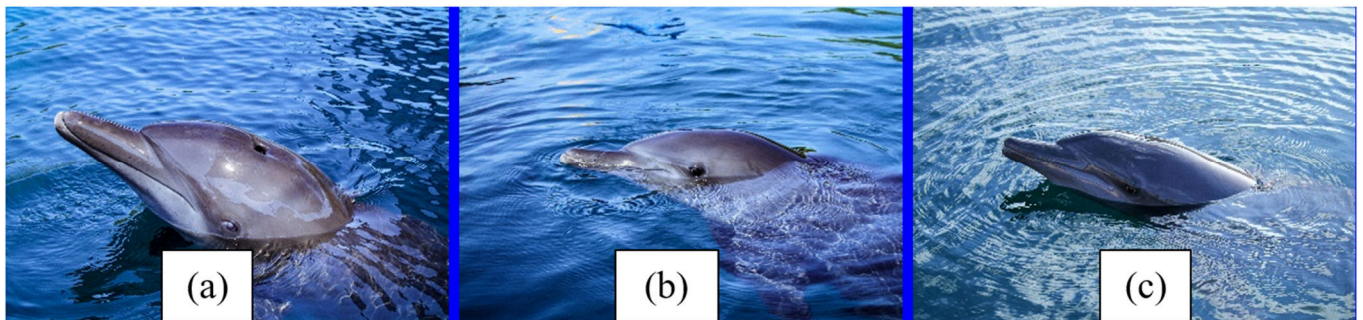


Gambar 1. Lokasi Penelitian lumba-lumba hidung botol di Umah Lumba, Teluk Banyuwedang, Buleleng – Bali. Sumber: Google Earth, 2022. Skala 1:700 m.

Bahan dan alat

Untuk mengamati aktivitas harian lumba-lumba hidung botol, alat yang digunakan yaitu lembar pengamatan (*data sheet*), alat tulis, *stopwatch* sebagai penunjuk waktu, dan kamera *handphone* untuk mendokumentasikan pengamatan terhadap lumba-lumba. Pada penelitian ini diamati tiga individu lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) yang hidup dalam

Sea Pen di Umah Lumba, Teluk Banyuwedang, yaitu Johnny, Rocky, dan Rambo. Ciri-ciri morfologi dari ketiga individu lumba-lumba tersebut dijabarkan pada Tabel 1.



Gambar 2. Individu lumba-lumba yang diobservasi : (a) Johnny, (b) Rambo, dan (c) Rocky

Tabel 1. Ciri morfologi individu lumba-lumba hidung botol yang di observasi pada penelitian ini.

Nama Individu	Jenis Kelamin dan Perkiraan Umur	Ciri Morfologi
Johnny	Jantan (30 tahun)	Terdapat <i>spot</i> berwarna putih pada ujung depan mandibula, mata kiri buta dan <i>freeze brand</i> berbentuk seperti bulan sabit pada bagian sirip dorsal.
Rambo	Jantan (20 tahun)	Memiliki mandibula yang sedikit menonjol dan berwarna abu-abu pucat tanpa <i>spot</i> , melonnya lebih landai dibandingkan dengan individu lainnya.
Rocky	Jantan (10 tahun)	Terdapat cekungan di bagian ujung depan mandibula, katarak pada mata kanan.

Metode

Pengamatan aktivitas harian dilakukan terhadap setiap individu lumba-lumba hidung botol dengan menggunakan metode *Focal Animal Sampling* dengan pencatatan secara *instantaneous* dengan interval waktu setiap 15 detik selama 30 menit (Altmann, 1974), sehingga diperoleh 120 data per waktu pengamatan untuk setiap individu. Pengamatan dilakukan selama enam (6) hari dengan rentang waktu pukul 06.00-06.30 WITA, 09.00-09.30 WITA, 12.00-12.30 WITA, 15.00-15.30 dan 18.00-18.30 WITA. Akses terhadap aktivitas harian lumba-lumba hidung botol diperoleh melalui rekomendasi Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati Spesies dan Genetik Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor S.132/KKHS/PSGI/KSA.2/2/2023 dan Surat Ijin Memasuki Kawasan Konservasi (SIMAKSI) Balai Taman Nasional Bali Barat Nomor S.332/T.16/TU/Kons./03/2023.

Pencatatan aktivitas harian dilakukan dengan berdasarkan kategori aktivitas harian yang merujuk dari penelitian sebelumnya di awal masa rehabilitasi (Maret 2021) oleh Josephine (2022), serta berdasarkan pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan. Adapun kategori aktivitas harian yang diamati yaitu:

- Bernafas (*in-hale* dan *ex-hale*): aktivitas lumba-lumba naik ke permukaan air, membuka *blowhole* untuk membuang CO₂, mengambil O₂ dan menutup *blowhole*;
- Sneezing* atau bersin: aktivitas yang mirip dengan bernapas, namun dengan intensitas suara yang lebih keras dan waktu kejadian yang lebih singkat;
- Swimming* (*actively swimming*, *surface swimming*, dan *diving*): aktivitas lumba-lumba aktif berenang di dalam air maupun di permukaan air;

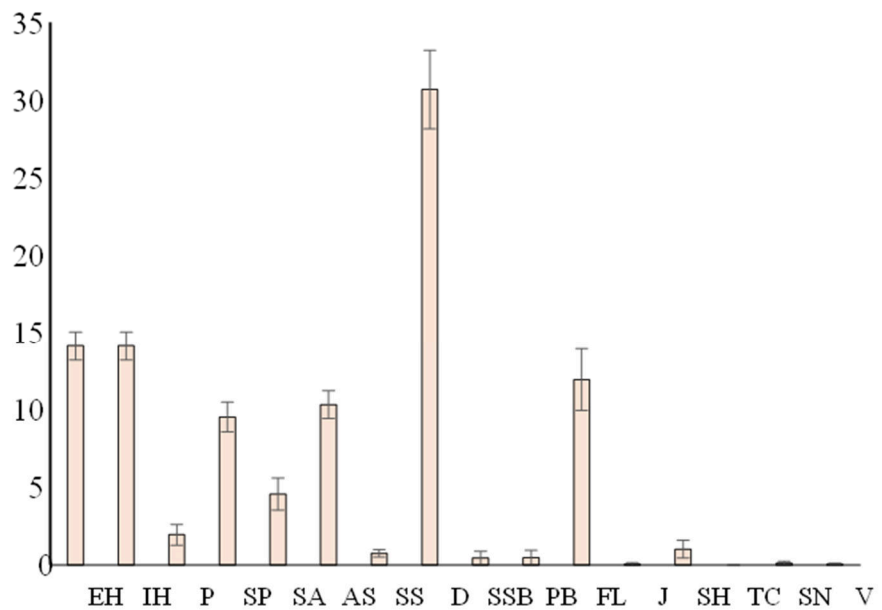
- d. *Play*: aktivitas lumba-lumba aktif berenang sendiri di permukaan air maupun didalam air;
- e. Sosial (*social play* dan *social activity*): aktivitas lumba-lumba berinteraksi bersama dengan individu lainnya pada saat di permukaan air maupun didalam air;
- f. Istirahat (*floating*): aktivitas pada saat lumba-lumba mengambang di permukaan air;
- g. *Jumping*: aktivitas lumba-lumba melompat tinggi dari dalam air ke permukaan;
- h. *Spy hopping*: aktivitas lumba-lumba memunculkan setengah tubuhnya ke permukaan air;
- i. *Tail clapping*: aktivitas lumba-lumba menepukkan flukes ke air pada saat berada di permukaan air;
- j. Reproduksi (*social sexual behavior* dan *pink banana*): aktivitas lumba-lumba saling menindih bagian punggung satu sama lain, ditandai dengan keluarnya alat reproduksi lumba-lumba; dan
- k. *Voice*: aktivitas lumba-lumba mengeluarkan suara melalui *blowhole*.

Analisis data

Data yang diperoleh ditabulasi dan kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif yaitu dengan mendeskripsikan aktivitas harian yang dilakukan oleh lumba-lumba dan proporsi masing-masing aktivitas harian dibandingkan antar individu dan waktu. Hasil data yang diperoleh dari masing-masing aktivitas pada ketiga individu dianalisis dengan menghitung rata-rata \pm S.E. dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft excel*. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan literatur mengenai aktivitas harian lumba-lumba. Data yang diperoleh lalu dibandingkan dengan penelitian Josephine (2022) untuk mengetahui perkembangan perilaku lumba-lumba pada saat awal dan akhir program rehabilitasi menjelang pelepasliaran.

HASIL

Pada penelitian aktivitas harian lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba ini diperoleh total waktu pengamatan sebanyak 15 jam dengan total data sejumlah 3600 *bouts*. Terdapat variasi rata-rata aktivitas harian pada lumba-lumba yang diamati di Umah Lumba (Gambar 3, Tabel 2). Aktivitas harian yang paling banyak teramati yaitu aktivitas *diving* ($30,67 \pm 2,52$ %), sedangkan aktivitas yang tidak dijumpai selama pengamatan dilakukan yaitu *tail clapping*. Diantara ketiga individu lumba-lumba tersebut (Gambar 4, Tabel 3), aktivitas *diving* paling banyak dilakukan oleh Rocky ($39,00 \pm 2,75$ %), lalu oleh Jhonny ($31,42 \pm 3,52$ %) dan Rambo ($21,58 \pm 4,93$ %). Aktivitas *diving* paling banyak teramati pada pukul 06.00-06.30 WITA yaitu sebesar $39,58 \pm 5,26$ % dan paling sedikit teramati pada pukul 12.00-12.30 WITA yaitu sebesar $22,5 \pm 6,56$ % (Gambar 5, Tabel 4).



Gambar 3. Aktivitas harian Lumba-lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba.

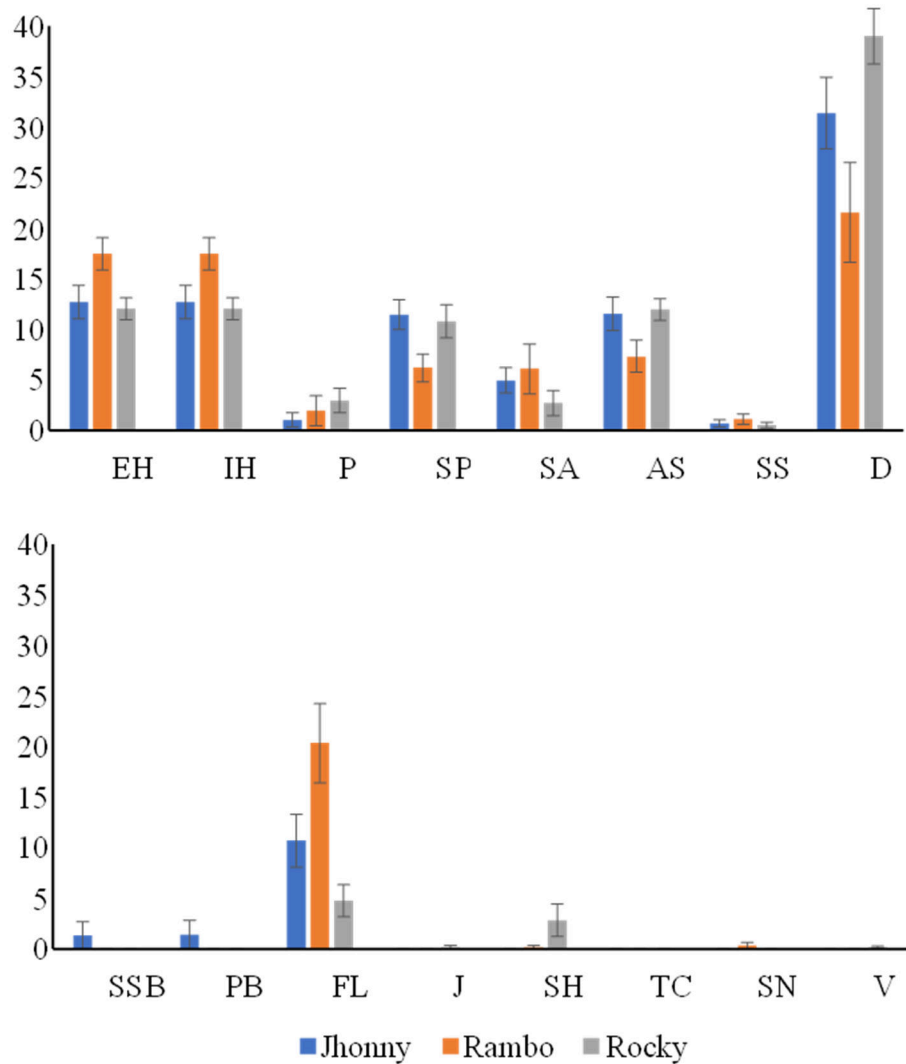
Keterangan: (1) EH: *ex-hale*, (2) IH: *in-hale*, (3) P: *Play*, (4) SP: *Social Play*, (5) SA: *Social Activity*, (6) AS: *Actively Swimming*, (7) SS: *Surface Swimming*, (8) D: *Diving*, (9) SSB: *Social Sexual Behavior*, (10) PB: *Pink Banana*, (11) FL: *Floating*, (12) J: *Jumping*, (13) SH: *Spy Hopping*, (14) TC: *Tail Clapping*, (15) SN: *Sneezing*, (16) V: *Voice*.

Tabel 2. Alokasi aktivitas harian lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba. Data merupakan rata-rata (%) ± S.E.

AKTIVITAS HARIAN LUMBA-LUMBA HIDUNG BOTOL					
Kategori Aktivitas	Sub Kategori	Rata-rata (%) ± S.E.	Kategori Aktivitas	Sub Kategori	Rata-rata (%) ± S.E.
Bernafas	EH	14,11 ± 0,93	Reproduksi	SSB	0,44 ± 0,44
	IH	14,11 ± 0,93		PB	0,47 ± 0,47
Play	P	1,94 ± 0,67	Floating	FL	11,92 ± 2,00
Social	SP	9,50 ± 0,95	Jumping	J	0,06 ± 0,06
	SA	4,56 ± 1,02	Spy Hopping	SH	1,00 ± 0,57
Swimming	AS	10,31 ± 0,91	Tail Clapping	TC	0,00 ± 0,00
	SS	30,67 ± 2,52	Sneezing	SN	0,11 ± 0,11
	D	0,75 ± 0,23	Voice	V	0,06 ± 0,04

Selain aktivitas *diving*, aktivitas lainnya yang teramati dalam persentase cukup besar yaitu bernafas (14,11 ± 0,93 %), *floating* (11,92 ± 2,00 %), dan *actively swimming* (10,31 ± 0,91 %). Aktivitas yang jarang dijumpai selama pengamatan yaitu *spy hopping* (1,00 ± 0,57 %), *voice* (0,06 ± 0,04 %), *jumping* (0,06 ± 0,06 %), *sneezing* (0,11 ± 0,11 %), dan reproduksi yang terdiri dari aktivitas *social sexual behavior* (0,44 ± 0,44 %) dan *pink banana* (0,47 ± 0,47 %). Aktivitas *social sexual behavior* dan *pink banana* tercatat pada saat pengamatan individu Jhonny yang dilakukan bersama-sama oleh ketiga individu tersebut (Gambar 3, Tabel 3). Aktivitas *spy hopping* teramati pada individu lumba-lumba Rambo (0,17 ± 0,17 %) dan Rocky (2,83 ± 1,61 %), sementara pada Jhonny tidak teramati. Aktivitas *sneezing* hanya teramati pada lumba-

lumba Rambo ($0,33 \pm 0,33 \%$). Aktivitas *jumping* dan *voice* hanya teramati pada lumba-lumba Rocky ($0,17 \pm 0,17 \%$).



Gambar 4. Aktivitas harian lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba per-individu.

Keterangan: (1) EH: *ex-hale*, (2) IH: *in-hale*, (3) P: *Play*, (4) SP: *Social Play*, (5) SA: *Social Activity*, (6) AS: *Actively Swimming*, (7) SS: *Surface Swimming*, (8) D: *Diving*, (9) SSB: *Social Sexual Behavior*, (10) PB: *Pink Banana*, (11) FL: *Floating*, (12) J: *Jumping*, (13) SH: *Spy Hopping*, (14) TC: *Tail Clapping*, (15) SN: *Sneezing*, (16) V: *Voice*.

Tabel 3. Alokasi aktivitas harian lumba-lumba hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) untuk setiap individu di Umah Lumba. Data merupakan rata-rata (%) ± S.E.

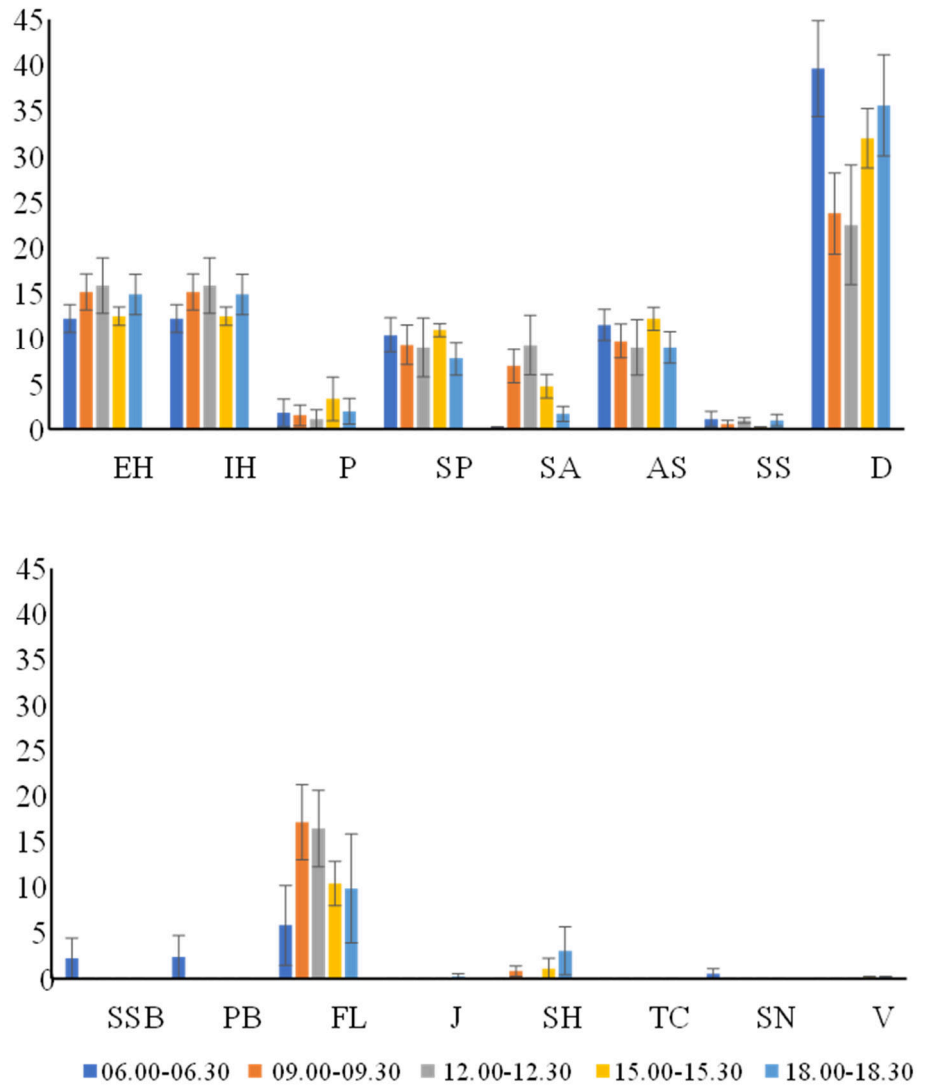
Kategori	Sub Kategori	Individu		
		Jhonny	Rambo	Rocky
Bernafas	EH	12,75 ± 1,64	17,50 ± 1,60	12,08 ± 1,08
	IH	12,75 ± 1,64	17,50 ± 1,60	12,08 ± 1,08
<i>Play</i>	P	1,00 ± 0,71	1,92 ± 1,48	2,92 ± 1,19
<i>Social</i>	SP	11,5 ± 1,47	6,17 ± 1,43	10,83 ± 1,65
	SA	4,92 ± 1,25	6,08 ± 2,52	2,67 ± 1,22

Kategori	Sub Kategori	Individu		
		Jhonny	Rambo	Rocky
<i>Swimming</i>	AS	11,58 ± 1,65	7,33 ± 1,64	12,00 ± 1,07
	SS	0,67 ± 0,37	1,08 ± 0,51	0,50 ± 0,28
	D	31,42 ± 3,52	21,58 ± 4,93	39,00 ± 2,75
Reproduksi	SSB	1,33 ± 1,33	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
	PB	1,42 ± 1,42	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
<i>Floating</i>	FL	10,67 ± 2,61	20,33 ± 3,95	4,75 ± 1,57
<i>Jumping</i>	J	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,17 ± 0,17
<i>Spy Hopping</i>	SH	0,00 ± 0,00	0,17 ± 0,17	2,83 ± 1,61
<i>Tail Clapping</i>	TC	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
<i>Sneezing</i>	SN	0,00 ± 0,00	0,33 ± 0,33	0,00 ± 0,00
<i>Voice</i>	V	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,17 ± 0,11

Aktivitas *social sexual behavior*, *pink banana*, dan *sneezing* hanya ditemukan pada waktu pengamatan jam 06.00-06.30 WITA yaitu sebesar $2,22 \pm 2,22$ % untuk *social sexual behavior*, sebesar $2,36 \pm 2,36$ % untuk *pink banana*, dan untuk *sneezing* sebesar $0,56 \pm 0,56$ %. (Gambar 5, Tabel 4). Aktivitas *jumping* hanya teramati pada pukul 18.00-18.30 WITA dengan persentase sebesar $0,28 \pm 0,28$ %. Aktivitas *social* yang terdiri dari *social play* dan *social activity* juga merupakan aktivitas yang cukup sering tercatat selama penelitian ini dilakukan, yaitu sejumlah $9,50 \pm 0,95$ % untuk *social play* dan $4,56 \pm 1,02$ % untuk *social activity* (Gambar 3). Kedua sub kategori aktivitas ini konsisten dilakukan oleh ketiga individu lumba-lumba hidung botol (Gambar 4) yang mana paling banyak dilakukan oleh individu Rambo untuk *social activity* ($6,08 \pm 2,52$ %). Untuk *social play*, individu Jhonny ($11,5 \pm 1,47$ %) dan Rocky ($10,83 \pm 1,65$ %) mengalokasikan waktunya dalam jumlah yang hampir sama, sedangkan individu Rambo mengalokasikan waktunya dalam jumlah yang lebih sedikit yaitu $6,17 \pm 1,43$ %. Aktivitas *social* ini juga konsisten tercatat pada semua waktu pencatatan (Tabel 4, Gambar 5).

Tabel 4. Alokasi aktivitas harian lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba per-waktu pengamatan. Data merupakan rata-rata (%) ± S.E.

Kategori Aktivitas	Sub Kategori	Waktu Pengamatan				
		06.00 - 06.30	09.00 - 09.30	12.00 - 12.30	15.00 - 15.30	18.00 - 18.30
Bernafas	EH	12,22 ± 1,52	15,14 ± 1,97	15,83 ± 3,01	12,50 ± 1,01	14,86 ± 2,20
	IH	12,22 ± 1,52	15,14 ± 1,97	15,83 ± 3,01	12,50 ± 1,01	14,86 ± 2,20
<i>Play</i>	P	1,81 ± 1,50	1,53 ± 1,11	1,11 ± 1,01	3,33 ± 2,40	1,94 ± 1,39
	SP	10,42 ± 1,91	9,31 ± 2,20	9,03 ± 3,27	10,97 ± 0,73	7,78 ± 1,81
<i>Social</i>	SA	0,14 ± 0,14	6,94 ± 1,86	9,31 ± 3,30	4,72 ± 1,30	1,67 ± 0,83
	AS	11,53 ± 1,69	9,72 ± 1,88	9,03 ± 3,08	12,22 ± 1,25	9,03 ± 1,77
<i>Swimming</i>	SS	1,11 ± 0,82	0,56 ± 0,41	0,97 ± 0,31	0,14 ± 0,14	0,97 ± 0,62
	D	39,58 ± 5,26	23,75 ± 4,42	22,5 ± 6,56	31,94 ± 3,25	35,56 ± 5,51
	SSB	2,22 ± 2,22	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Reproduksi	PB	2,36 ± 2,36	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
	FL	5,83 ± 4,37	17,08 ± 4,09	16,39 ± 4,15	10,42 ± 2,40	9,86 ± 5,95
<i>Floating</i>	J	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,28 ± 0,28
<i>Jumping</i>	SH	0,00 ± 0,00	0,83 ± 0,57	0,00 ± 0,00	1,11 ± 1,11	3,06 ± 2,59
<i>Spy Hopping</i>	TC	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
<i>Tail Clapping</i>	SN	0,56 ± 0,56	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,33 ± 0,33	0,00 ± 0,00
<i>Sneezing</i>	V	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,14 ± 0,14	0,14 ± 0,14
<i>Voice</i>						



Gambar 5. Aktivitas harian Lumba-lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba per-waktu pengamatan.

Keterangan: (1) EH: *ex-hale*, (2) IH: *in-hale*, (3) P: *Play*, (4) SP: *Social Play*, (5) SA: *Social Activity*, (6) AS: *Actively Swimming*, (7) SS: *Surface Swimming*, (8) D: *Diving*, (9) SSB: *Social Sexual Behavior*, (10) PB: *Pink Banana*, (11) FL: *Floating*, (12) J: *Jumping*, (13) SH: *Spy Hopping*, (14) TC: *Tail Clapping*, (15) S: *Sneezing*, (16) V: *Voice*.

PEMBAHASAN

Lumba-lumba merupakan hewan yang aktif bergerak, di kedalaman <10 meter lumba-lumba selalu bergerak paralel pada kedalaman yang konsisten, sementara di perairan yang lebih dalam biasanya pola pergerakan lumba-lumba acak dengan kedalaman yang berbeda-beda (Wursig & Wursig, 1978). Pada penelitian ini kategori aktivitas *swimming* merupakan aktivitas yang paling sering dijumpai, terutama aktivitas *diving* yang kemudian diikuti oleh aktivitas *actively swimming* dan *surface swimming*. Pada penelitian ini, *actively swimming* merupakan aktivitas lumba-lumba berenang aktif dipermukaan maupun di kedalaman air yang dalam secara bergantian dengan intensitas yang cepat, *surface swimming* merupakan aktivitas lumba-lumba berenang hanya dipermukaan air, dan *diving* merupakan aktivitas lumba-lumba berenang hanya di kedalaman air yang dalam. Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian

Josephine (2022) pada awal masa rehabilitasi dari lumba-lumba hidung botol tersebut di Umah Lumba. Ketiga tipe aktivitas *swimming* ini dapat dilakukan lumba-lumba secara individu maupun kelompok/bersama dengan individu lumba-lumba lainnya. Aktivitas *surface swimming* dapat dikenal juga dengan aktivitas *greeting* yaitu salah satu cara lumba-lumba berkomunikasi dengan kelompoknya, biasanya aktivitas ini dilakukan lumba-lumba dengan berenang cepat diantara individu lainnya di permukaan air sambil menggerakkan ekornya atau mengeluarkan suara (Cawardine, 1995). Aktivitas ini juga dapat dibagi lagi menjadi kategori *fast surface swim* yaitu lumba-lumba berenang cepat di permukaan dengan hanya menampakkan bagian punggung serta sirip dorsalnya, dan *fast surface leap* yaitu gerakan berenang cepat di permukaan dengan hanya menampakkan bagian perut atau ventral dan sirip dorsalnya (Goodwin, 1985).

Aktivitas bernafas pada lumba-lumba dilakukan dengan cara naik ke permukaan air, kemudian lumba-lumba membuka *blowhole* untuk membuang CO₂ (*ex-hale*) dan mengambil O₂ (*in-hale*), setelah itu kembali menutup *blowhole* (Josephine, 2022). Berdasarkan hasil pengamatan, aktivitas bernafas merupakan aktivitas kedua yang paling sering dilakukan oleh lumba-lumba dengan persentase $14,11 \pm 0,93$ %. Pada penelitian Josephine (2022), aktivitas bernafas juga merupakan aktivitas yang paling sering dijumpai dengan frekuensi 0,8 kali/menit. Terdapat peningkatan frekuensi aktivitas bernafas lumba-lumba hidung botol pada penelitian ini, jika dibandingkan dengan Josephine (2022). Pada penelitian ini frekuensi aktivitas bernafas yaitu 1,8 kali/menit. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Serres and Delfour (2019) pada lumba-lumba hidung botol dewasa yaitu rata-rata frekuensi bernafas sebesar 1,8 hingga 2 kali/menit.

Pada penelitian ini, peningkatan hasil frekuensi pernafasan dibandingkan dengan Josephine (2022) dapat disebabkan oleh semakin tingginya tingkat aktivitas yang dilakukan oleh lumba-lumba hidung botol di *seapen* Umah Lumba. Penelitian Josephine (2022) dilakukan pada bulan Maret 2021 yang merupakan awal masa rehabilitasi, sedangkan penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2023 menjelang masa akhir rehabilitasi. Tanda *stress* yang dirasakan oleh lumba-lumba dapat berdampak pada frekuensi pernafasan (Serres & Delfour, 2019). Lima belas bulan masa rehabilitasi setelah penelitian Josephine (2022) sekiranya telah membuat lumba-lumba hidung botol tersebut semakin fit kondisinya sehingga memungkinkan untuk melakukan aktivitas lokomosi (*swimming*) dengan lebih lincah (total *actively swimming*, *surface swimming*, dan *diving* sejumlah 41,73%). Konsekwensinya semakin sering juga lumba-lumba tersebut melakukan aktivitas bernafas ke permukaan air. Lumba-lumba memiliki kemampuan menyimpan udara pada paru-parunya yang sangat tinggi yaitu dapat mencapai 75% dari volume paru-parunya, memiliki kemampuan untuk melakukan penurunan denyut jantung dari 100 kali per menit menjadi 10 kali per menit untuk menjaga kadar oksigen pada paru-paru, serta mampu menarik darah yang kaya oksigen dari otot ke dalam organ sehingga kadar oksigen terjaga (Mulyani et al., 2014).

Aktivitas *play* atau bermain merupakan aktivitas lumba-lumba berenang aktif sendiri, baik di permukaan maupun di dalam air. Berdasarkan hasil pengamatan, aktivitas bermain sendiri ini termasuk aktivitas yang jarang dilakukan dengan persentase sebanyak $1,94 \pm 0,67$ %. Hal ini disebabkan karena lumba-lumba hidung botol merupakan mamalia laut yang hidup secara berkelompok, sehingga aktivitas menyendiri atau bermain sendiri jarang dijumpai. Pada penelitian ini, aktivitas bermain sendiri dilakukan oleh lumba-lumba pada saat lumba-lumba lainnya sedang beristirahat. Lumba-lumba di alam

biasanya melakukan aktivitas bermain dengan berenang mengikuti gerakan ombak yang terjadi akibat gerakan kapal dan mengikuti kapal tersebut (Cawardine, 1995). Pada penelitian Josephine (2022) tidak dilakukan pengamatan terhadap kategori aktivitas *play* pada lomba-lumba hidung botol ini sehingga perbandingan dengan penelitian ini tidak dapat dilakukan.

Aktivitas sosial merupakan aktivitas lumba-lumba berinteraksi dengan individu lumba-lumba lainnya. Menurut Conner (2000), aktivitas sosial pada lumba-lumba adalah didasarkan pada kepentingan kelompok seperti untuk laju keberhasilan reproduksi, perlindungan terhadap anggota kelompok, dan pemenuhan kebutuhan makanan. Interaksi sosial pada kelompok lumba-lumba dapat bersifat *long-term* dan *short-term*, biasanya aktivitas ini dipengaruhi oleh ukuran kelompok dan kondisi lingkungan (Chilvers & Corkeron, 2002). Dalam penelitian ini, aktivitas sosial terdiri dari *social play* dan *social activity*. *Social play* adalah aktivitas lumba-lumba aktif bermain dan berenang bersama dengan individu lumba-lumba lainnya baik di permukaan maupun di dalam air, biasanya aktivitas *social play* sering dijumpai bersamaan dengan aktivitas *diving* dan *actively swimming*, sementara *social activity* adalah aktivitas lumba-lumba berkumpul bersama dipermukaan tanpa adanya aktivitas aktif berenang, biasanya aktivitas ini sering dijumpai bersamaan dengan aktivitas *floating*. Aktivitas *social play* juga dapat ditandai dengan adanya beberapa lumba-lumba yang berenang bersama dan saling menggosok sirip pectoral (Cawardine, 1995). Pada penelitian ini, aktivitas *social play* lebih sering dijumpai dibandingkan dengan aktivitas *social activity*. Penelitian yang dilakukan oleh Josephine (2022) pada lumba-lumba yang sama, aktivitas sosial termasuk aktivitas yang jarang dijumpai, sementara pada penelitian ini, aktivitas sosial merupakan kategori aktivitas keempat yang paling sering teramati. Pada penelitian Josephine (2022), aktivitas sosial lebih sering dilakukan oleh individu Jhonny dan Rambo, sementara pada penelitian ini aktivitas sosial lebih sering dilakukan oleh individu Jhonny dan Rocky.

Aktivitas reproduksi pada lumba-lumba dalam penelitian ini dikategorikan menjadi *social sexual behavior* dan *pink banana*. *Social sexual behavior* merupakan aktivitas lumba-lumba saling menindih bagian punggung satu dengan yang individu lainnya. Aktivitas ini juga ditandai dengan keluarnya alat kelamin lumba-lumba, yang dalam penelitian ini disebut dengan *pink banana* sebagai alat kelamin lumba-lumba jantan. Lumba-lumba jantan mencapai kematangan seksual antara umur 9-13 tahun. Hal tersebut biasanya dicapai setahun sebelum terjadinya reproduksi. Aktivitas reproduksi biasanya dilakukan oleh lumba-lumba dengan lebih dari satu pasangan dan dilakukan secara bersama dalam kelompok. Hal ini yang menjadi pengaruh kesuksesan dalam reproduksi (Reynolds et al., 2000; Wiszniewski et al., 2011; Diaz, 2012). Pada penelitian ini aktivitas reproduksi biasanya dijumpai bersamaan dengan aktivitas *actively swimming* dan lebih sering dijumpai di permukaan air, serta intensitas bernafas lumba-lumba meningkat saat melakukan aktivitas reproduksi. Pada penelitian Josephine (2022), aktivitas reproduksi dijumpai pada lima waktu pengamatan, sementara pada penelitian ini aktivitas reproduksi hanya dijumpai pada satu kali waktu pengamatan, yaitu pada pukul 06.00 WITA. Hal ini berkaitan dengan waktu pengamatan yang dilakukan. Pada penelitian Josephine (2022) pengamatan dilakukan pada bulan Maret, dimana waktu tersebut bertepatan dengan puncak peningkatan serum testosteron pada lumba-lumba jantan (Koga et al., 2019), sementara penelitian ini dilakukan pada bulan Juni dimana suhu air pada saat pengamatan yaitu sekitar 27-29°C. Puncak musim kawin lumba-lumba di beberapa wilayah temperate biasanya terjadi pada musim

semi dan musim gugur, dimana aktivitas kawin biasanya dilakukan pada perairan yang bersuhu hangat (Diaz, 2012).

Aktivitas *floating* merupakan aktivitas istirahat atau tidur yang dilakukan lumba-lumba dengan cara mengambang di permukaan air dan hanya bagian kepala yang ditampakkan diudara agar tetap dapat bernafas. Pada saat beristirahat, lumba-lumba hanya menonaktifkan setengah otaknya dan hanya menutup salah satu matanya. Aktivitas ini dilakukan lumba-lumba untuk menghabiskan waktu atau beristirahat, lumba-lumba biasanya tidak memiliki waktu yang spesifik untuk beristirahat dan sebanyak 33% harinya digunakan untuk tidur (Chilvers et al., 2003; Dolphin Watch, 2014). Pada penelitian ini, aktivitas *floating* merupakan aktivitas yang sering dijumpai ($11,92 \pm 2,00$ %). Hal ini juga teramati pada Josephine (2022) dimana aktivitas *floating* juga merupakan aktivitas yang sering dijumpai, terutamanya pada individu Rambo dan Jhonny. Namun pada penelitian ini, aktivitas *floating* pada Rambo dan Jhonny dominan teramati pada individu Rambo

Aktivitas *jumping* merupakan aktivitas lumba-lumba melompat tinggi dari dalam air ke permukaan. Pada penelitian ini, aktivitas *jumping* sangat jarang dijumpai ($0,06 \pm 0,06$ %). Pada penelitian Josephine (2022) aktivitas *jumping* tidak diamati. Aktivitas *jumping* ini hanya teramati pada individu Rocky, sementara Jhonny dan Rambo tidak pernah teramati melakukan aktivitas *jumping*. Aktivitas *jumping* juga biasanya dilakukan oleh lumba-lumba sebagai cara untuk makan, lumba-lumba akan melompat ke udara kemudian meluncur kembali ke air sambil mengejar ikan buruannya (Shane, 1990). Hal ini kemungkinan berhubungan dengan usia Rocky yang paling muda (10 tahun) dibandingkan dengan kedua individu lainnya (Jhonny 30 tahun dan Rambo 20 tahun).

Aktivitas *spy hopping* merupakan aktivitas lumba-lumba memunculkan kepala atau sebagian tubuhnya ke permukaan air. Biasanya aktivitas ini dilakukan lumba-lumba liar untuk mengambil nafas atau mengamati keadaan sekitar dan mengumpulkan informasi karena jarak pandang di permukaan lebih jauh dibandingkan di dalam air (Cawardine, 1995; Papale et al., 2012). Pada penelitian ini, aktivitas *spy hopping* hanya dijumpai dengan persentase sebanyak $1,00 \pm 0,57$ %. Aktivitas ini hanya dijumpai pada Rambo dan Rocky, sementara Jhonny tidak pernah teramati melakukan aktivitas *spy hopping*. Hal yang sama terjadi pada penelitian Josephine (2022) dimana aktivitas *spy hopping* lebih dominan dilakukan oleh Rocky. Menurut Josephine (2022) hal ini menunjukkan bahwa Rocky cenderung memiliki rasa keingintahuan yang lebih tinggi dibandingkan kedua individu lainnya terhadap lingkungan sekitar di atas permukaan air.

Aktivitas *tail clapping* merupakan aktivitas lumba-lumba menepukkan *flukes* ke air pada saat berada di permukaan air. Gerakan ini juga biasa dikenal sebagai *lobtailing* pada lumba-lumba liar (Apriliani, 2016). Aktivitas ini dapat dilakukan lumba-lumba sebagai aktivitas agresifitas atau aktivitas untuk menunjukkan ketidaksukaan/ketidaksenangan lumba-lumba terhadap sesuatu (Diaz, 2012; Herzing, 2015). Selain itu, aktivitas ini juga dapat dilakukan lumba-lumba untuk berburu dengan mengagetkan mangsanya sehingga keluar dari persembunyiannya (Connor et al., 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Josephine (2022), terlihat bahwa ketiga individu lumba-lumba masih melakukan aktivitas ini, sementara pada penelitian ini aktivitas *tail clapping* sudah tidak pernah teramati. Menurut Josephine (2022), aktivitas ini muncul pada lumba-lumba yang diamati, karena aktivitas ini sebelumnya diajarkan kepada ketiga lumba-lumba ini untuk keperluan pertunjukan atraksi. Dengan tidak

dijumpainya aktivitas *tail clapping* pada penelitian ini merupakan indikasi bahwa ketiga lumba-lumba ini sudah kembali ke aktivitas harian alaminya. Selain itu, tidak teramatinya aktivitas *tail clapping* pada penelitian ini dapat menjadi indikasi bahwa ketiga lumba-lumba ini sudah tidak merasakan ketidaknyamanan terhadap sesuatu pada lingkungannya.

Aktivitas *sneezing* atau bersin merupakan aktivitas yang mirip bernafas, namun dengan intensitas suara yang lebih keras dan waktu kejadian yang lebih singkat (Josephine, 2022). Aktivitas *sneezing* atau *coughing* pada lumba-lumba dan mamalia laut lainnya biasanya dilakukan untuk mengeluarkan partikel asing yang terakumulasi di paru-paru atau sumbatan pada trakea, serta menyebabkan bukaan pada *blowhole* lumba-lumba lebih besar daripada aktivitas bernapas biasa (Lane et al., 2014; Ijsseldijk et al., 2015). Pada penelitian Josephine (2022), aktivitas ini teramati sebanyak tiga kali per individu, sementara pada penelitian ini, aktivitas *sneezing* hanya teramati pada individu Rambo sebanyak empat kali dengan persentase $0,11 \pm 0,11$ %.

Aktivitas *voice* atau bersuara merupakan aktivitas lumba-lumba mengeluarkan suara melalui *blowhole*. Aktivitas ini berbeda dengan bernafas dan *sneezing* karena suara yang dikeluarkan sangat berbeda, suara yang dikeluarkan mirip seperti suara *click* pada lumba-lumba, namun suara ini dihasilkan pada saat lumba-lumba memunculkan kepalanya di permukaan air. Pada penelitian ini, aktivitas *voice* hanya dijumpai pada Rocky, dengan persentase sebanyak $0,17 \pm 0,11$ %. Masih belum diketahui apakah aktivitas ini termasuk kedalam kategori suara sonar jenis *click* atau bukan, karena biasanya suara *click* dihasilkan lumba-lumba pada saat di dalam air untuk mencari ikan atau mengamati sekitar disebut juga dengan *echolocation* (Aulia & Jaya, 2004), sementara pada penelitian ini, suara ini dihasilkan lumba-lumba pada saat dipermukaan air. Pada penelitian Josephine (2022) aktivitas ini tidak teramati.

Lumba-lumba hidung botol individu Jhonny, Rambo, dan Rocky telah direhabilitasi di Umah Lumba sejak bulan September 2019 (Josephine, 2022) dengan tujuan untuk mempersiapkan ketiga individu tersebut untuk dilepasliarkan di habitat alaminya. Merujuk pada lima prinsip kesejahteraan hewan menurut Appleby & Hughes (1997) yang harus diperhatikan yaitu satwa harus dalam keadaan bebas dari rasa haus dan lapar, bebas dari rasa sakit, luka dan penyakit, bebas dari rasa tidak nyaman, bebas dari rasa takut dan tekanan, dan bebas untuk menampilkan perilaku alami, penelitian terhadap aktivitas harian lumba-lumba hidung botol rehabilitasi yang dilakukan pada bulan Juli 2023 ini telah menunjukkan beberapa hal yang dapat dijadikan indikator bahwa ketiga individu lumba-lumba ini telah menunjukkan beberapa aktivitas yang mendukung untuk kehidupan di alam liar, yaitu tidak terdapatnya aktivitas *tail clapping*, aktivitas lokomosi dan bernafas yang semakin optimal. Demikian pula halnya dengan tercatatnya aktivitas yang menunjukkan kondisi fisiologis tubuh yang semakin optimal seperti minimnya aktivitas *sneezing* dan tercatatnya aktivitas *jumping* sebagai salah satu strategi mencari makan yang dilakukan oleh lumba-lumba di habitat alaminya. Aktivitas-aktivitas tersebut diatas merupakan peningkatan ke arah kondisi optimal menjelang pelepasliaran dari pengamatan yang dilakukan oleh Josephine (2022) pada bulan Maret 2021 yang merupakan awal masa rehabilitasi. Ketiga individu lumba-lumba hidung botol ini telah dilepasliarkan pada tanggal 3 September 2022 di perairan Bali Utara pada puncak peringatan Hari Konservasi Alam Nasional yang dipusatkan di Taman Nasional Bali Barat.

SIMPULAN

Aktivitas harian lumba-lumba hidung botol yang direhabilitasi di Umah Lumba telah menunjukkan beberapa aktivitas yang dapat digunakan sebagai indikator bahwa perilakunya telah mencerminkan tingkat kesejahteraan hewan yang baik. Terdapat beberapa aktivitas yang mendukung untuk kehidupan di alam liar, yaitu tidak terdapatnya aktivitas *tail clapping*, aktivitas lokomosi dan bernafas yang semakin optimal. Demikian pula halnya dengan tercatatnya aktivitas yang menunjukkan kondisi fisiologis tubuh yang semakin optimal seperti minimnya aktivitas *sneezing* dan tercatatnya aktivitas *jumping* sebagai salah satu strategi mencari makan yang dilakukan oleh lumba-lumba di habitat alamnya. Aktivitas-aktivitas tersebut diatas merupakan peningkatan ke arah kondisi optimal menjelang pelepasliaran dari pengamatan yang dilakukan pada awal masa rehabilitasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BKSDA Bali atas arahannya terkait rekomendasi/ijin yang diperlukan untuk pelaksanaan penelitian ini, kepada Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati Spesies dan Genetik Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia dan Taman Nasional Bali Barat atas rekomendasi/ijin yang diberikan. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Yayasan Jaringan Satwa Indonesia/JAAN, terutamanya kepada Ibu Famke De Haas, drh. Deny Rahmadani, Alek Turendi, dan Putu Feny Wahyu Lestari, serta kepada pihak Dolphin Project sehingga penulis dapat melakukan penelitian ini. Terima kasih kepada Program Studi Biologi FMIPA Universitas Udayana sehingga penulis pertama dapat menyelesaikan penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

- Altmann J. 1974. *Observational Study of Behavior: Sampling Methods*. Alle Laboratory of Animal Behavior, University of Chicago: USA.
- Andrimida A. 2021. Pola Sebaran Lumba-Lumba Hidung Botol (*Tursiops aduncus*) di Selat Sempu, Indonesia Berdasarkan Hasil Pengamatan Oportunistik. *Journal of Empowerment Community and Education* **1(4)**: 243-253.
- Anggawangsa RF, Dharmadi D, Sulistyowati N. 2015. Kemunculan dan Tingkah Laku Pesut (*Orcaella brevirostris* (Owen in Gray 1866)) Sebagai Mamalia Terancam Langka di Perairan Kubu Raya dan Kayong Utara Kelimanta Barat. *Widya Riset Perikanan Tangkap* **6(2)**: 63-68.
- Appleby MC, Hughes BO. 1997. *Animal Welfare*. Wallingford: CABI Publishing.
- Apriliani DO. 2016. Studi Perilaku Lumba-lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus* Ehrenberg) di Kolam Konservasi, Kendal, Jawa Tengah. *Skripsi*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.
- Audrian N. 2019. Makna Pengalaman Pelatih Berinteraksi Dengan Lumba-Lumba Dalam Pertunjukan “Dolphin Show” Ocean Dream Samudra. *Jurnal Common* **3(1)**: 81-93.
- Aulia G, Jaya I. 2004. Studi Awal Karakteristik Suara Siulan (*Whistle*) dan Lengkingan (*Burst*) Pada Lumba-lumba Hidung Botol (*Tursiops truncatus*). *Ilmu Kelautan* **9(3)**: 130-135.
- Cawardine M. 1995. *Smithsonian handbooks: Whales, Dolphins, and Porpoises*. Dorling Kindersley Publishing Inc: New York.
- Chilvers BL, Corkeron PJ. 2002. Association Patterns of Bottlenose Dolphins (*Tursiops aduncus*) Off Point Lookout, Queensland, Australia. *Zoology* **80**: 973-979.
- Chilvers BL, Corkeron PJ, Poutinen ML. 2003. Influence of Trawling on The Behavior and Spatial Distribution of Indo-Pacific Bottlenose Dolphins (*Tursiops aduncus*) in Moreton Bay, Australia. *Zoology* **8**: 1947-1955.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2022. *Appendices I, II and III*. Diunduh dari <https://cites.org/eng/app/appendices.php> diakses pada 20/11/2022.
- Conner RC. 2000. *Group Living in Whales and Dolphins*. University of Chicago Press: Chicago.

- Connor RC, Sakai M, Morisaka T, Allen SJ. 2019. The Indo-Pacific Bottlenose Dolphin (*Tursiops aduncus*). *Ethology and Behavioral Ecology of Odontocetes* **16**: 345-368.
- Diaz K. 2012. *Tursiops aduncus*. Animal Diversity Web. Available at: http://animaldiversity.org/accounts/Tursiops_aduncus/ diakses pada 19/09/2023.
- Dolphin Watch. 2014. *Dolphin Behavior*. Available at: Watch. 2014. Dolphin Behaviour. Available at: <http://www.dolphinwatchusa.com/dolphinbehavior.html>. Diakses 19/09/2023.
- Goodwin DE. 1985. Diurnal Behavior Patterns of *Tursiops truncatus* Off Mobile Point, Alabama. Biology Department, San Francisco State University. [Tesis].
- Herzing DL. 2015. Synchronous and Rhythmic Vocalizations and Correlated Underwater Behavior of Free-ranging Atlantic Spotted Dolphins (*Stenella frontalis*) and Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Bahamas. *ABC* **2(1)**: 14-29.
- Ijsseldijk LL, Leopold MF, Rebolledo ELB, Deaville R, Haelters J, Ijzzer J, Jepson PD, Grone A. 2015. Fatal Asphyxiation in Two Long-Finned Pilot Whales (*Globicephala melas*) Caused by Common Soles (*Solea solea*). *Plos One* **10(11)**: 1-12.
- Indo-Pacific Bottlenose Dolphin. 2019. IUCN Red List for Mammals. Diunduh dari <https://www.iucnredlist.org/> diakses pada 20/11/2022.
- Irfangi C. 2010. Distribusi Lumba-Lumba di Kepulauan Seribu Provinsi DKI Jakarta. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. [Skripsi].
- Josephine EC. 2022. Tingkah Laku Lumba-Lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Umah Lumba, Teluk Banyuwedang, Bali. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. [Skripsi].
- Koga S, Yanagisawa M, Koga H, Ueda K, Kawazu I, Tokutake K, Funasaka N, Yoshioka M, Miyahara H. 2019. Reproductive Ability of Elderly Male Indo-Pacific Bottlenose Dolphins (*Tursiops aduncus*) in Captivity. *Mammal Study* **44(2)**: 135-139.
- Lane EP, de Wet M, Thompson P, Siebert U, Wohlsein P, Plon S. 2014. A Systematic Health Assessment of Indian Ocean Bottlenose (*Tursiops aduncus*) and Indo-Pacific Humpback (*Sousa plumbea*) Dolphins Incidentally Caught in Shark Nets Off The KwaZulu-Natal Coast, South Africa. *Plos One* **9(9)**.
- Lubis MS, Wulandari PD, Pujiyanti S, Hestrianto T. 2016. Karakteristik Bioakustik dan Tingkah Laku Lumba-lumba Jantan Hidung Botol (*Tursiops aduncus*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* **7(2)**: 179-190.
- Mujiyanto M, Riswanto R, Nastiti A. S. 2018. Effectiveness of Sub Zone Cetacean Protection in Marine Protected Areas Savu Sea National Marine Park, East Nusa Tenggara. *Coastal and Ocean Journal* **1(2)**: 1-12.
- Mulyani GT, Fibrianto YH, Budipitojo T, Indrawati A. 2014. Studi Sistem Respirasi dan Kajian Mikrobiologis Lumba-lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) dari Perairan Laut Jawa. *ACTA Veterinaria Indonesiana* **2(1)**:7-11.
- Papale E, Azzolin M, Giacomini C. 2012. Vessel Traffic Effects Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Behavior in Waters Surrounding Lampedusa Island, South Italy. *Journal of The Marine Biological Association of The United Kingdom* **92(8)**: 1877-1885.
- Reynolds IIIJ, Wells R, Eide S. 2000. *The Bottlenosed Dolphin*. University Press of Florida, Gainesville: Florida.
- Purwahita AARM. 2019. Pengembangan Wisata Lumba-lumba Berbasis Ekologi di Pantai Lovina Buleleng Bali. *Jurnal Akses* **11(2)**: 161-171.
- Salim D. 2011. Konservasi Mamalia Laut (Cetacea) Di Perairan Laut Sawu Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* **4(1)**: 24-41.
- Serres A, Delfour F. 2019. Social Behavior Modulate Bottlenose Dolphins' (*Tursiops truncatus*) Breathing Rate. *Animal Behavior and Cognition* **6(7)**: 127-140.
- Shane H. 1990. *Behaviour and Ecology of The Bottlenose Dolphin at Sanibel Island, Florida*. In: S. Leatherwood, S. and Reeves, R. R. *The Bottlenose Dolphin*. Academic Press, Inc. San Diego, California, United States of America: 235-245.
- Wiszniewski J, Corrigan S, Beheregaray LB, Mo"ller LM. 2011. Male Reproductive Success Increase with Alliance Size in Indo-Pacific Bottlenose Dolphins (*Tursiops aduncus*). *J Animal Ecol.* **81(2)**: 423-31.
- Wursig B, Wursig M. 1978. Behavior and Ecology of The Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in The South Atlantic. *Fishery Bulletin* **77(2)**: 399-412.