

Profil Darah Lumba-Lumba Hidung Botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) Di Bali Exotic Marine Park

¹Ida Bagus Windia Adnyana, ²Siswanto, ³Andi Putri Restu Rachmawati Trisaldy

^{1*} Laboratorium Patologi Veteriner, ² Laboratorium Fisiologi Veteriner, ³ Mahasiswa Sarjana Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, JL. PB Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234
Telp. (0361) 255128 Fax (0361) 255128

*Penulis koresponden: adnyanawindia@unud.ac.id

Abstrak. Lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) merupakan spesies lumba-lumba yang dilindungi, salah satu upaya perlindungan lumba-lumba adalah konservasi atau penangkaran secara *ex-situ*. Status kesehatan lumba-lumba penangkaran penting diketahui untuk kelangsungan hidup individu dan ekosistem lumba-lumba tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil darah lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di Bali Exotic Marine Park serta menjadikan hasil penelitian ini sebagai *baseline* data guna menjadi acuan pemeriksaan kesehatan lumba-lumba di kemudian hari. Sampel darah sebanyak 3 ml dari 5 ekor lumba-lumba diambil dari *vena superficial* pada ekor menggunakan *needle wing* berukuran 23 gauge dan dimasukkan ke dalam tabung berisi *Ethylenediaminetetraacetic Acid* (EDTA). Pemeriksaan hematologi rutin menggunakan alat *Abaxis VETSCAN®* (*Abaxis North America Equipment Co., Ltd., Union City, United State of America*) di Klinik Central Vet, Kerobokan, Kuta Utara, Bali. Hasil menunjukkan bahwa nilai profil darah mengalami perubahan dalam 5 bulan pemeriksaan, dengan rentangan nilai PCV pada bulan Agustus sampai Desember sebesar 41,0% - 49,10% dengan rerata $44,46\% \pm 2.3$ rentangan nilai total eritrosit Agustus- Desember $3,50 \times 10^6/\mu\text{l} - 6,14 \times 10^6/\mu\text{l}$ dengan rerata $4,30 \times 10^6/\mu\text{l} \pm 0.61$ sedangkan rentangan nilai hemoglobin bulan Agustus sampai Desember 13,40g/% - 22,00g/% dengan rerata $15,88\text{g}/\% \pm 2,1$. Hasil uji rancangan acak kelompok menunjukkan signifikansi di tiap bulannya pada nilai PCV ($p=0,001$) akan tetapi tidak signifikan pada hemoglobin ($p=0,818$) dan RBC ($p=0,751$). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai darah pada lumba-lumba di tiap bulannya bersifat fluktuatif.

Kata kunci: profil, darah, lumba-lumba

I. PENDAHULUAN

Lumba-lumba hidung botol (*Tursiops sp.*) merupakan spesies lumba-lumba yang ditemukan diperairan hangat di seluruh dunia kecuali Samudra Arktik dan Samudra Selatan [1]. Spesies lumba-lumba hidung botol di Indonesia tersebar di Laut Jawa, Pulau Panaitan, sebelah Barat Jawa, Pulau Sissie, sebelah Timur Laut Seram, lepas pantai Papua, Samudera Pasifik, Lamalera, Pulau Solor, Pulau Biak, Timur Laut Papua, Selat Ambon, Selat Malaka, Selat Singapura, Kepulauan Riau, sebelah Timur Pulau Bangka dan Selat Sunda [2].

Menurut UU Lingkungan Hidup Internasional, lumba-lumba saat ini adalah mamalia laut yang dilindungi dan oleh karena itu setiap orang dilarang untuk menangkap, dan atau memeliharanya. dimana didalam lampirannya ditegaskan bahwa lumba-lumba adalah mamalia laut yang dilindungi oleh undang-undang. Sesuai dengan Undang-undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam dan Ekosistem, serta Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar, lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*T. aduncus*) merupakan salah satu fauna yang perlu dilindungi keberadaannya. Hewan ini digolongkan kedalam *Appendix II CITES* (*Convention on International Trade in Endangered Species*), yaitu hewan yang tidak terancam kepunahan, tetapi mungkin terancam punah bila perdagangan terus berlanjut tanpa adanya pengaturan [3;4].

Berkaitan dengan menurunnya jumlah populasi lumba-lumba maka perlu dilakukan upaya pelestarian dan pemantauan kesehatan Lumba-lumba tersebut dengan melakukan konservasi *ex-situ* atau penangkaran untuk upaya domestikasi hewan liar dalam rangka budidaya atau perbanyakan hewan tersebut baik untuk perlindungan maupun tujuan komersial. Status kesehatan lumba-lumba ini penting untuk diketahui, tidak hanya untuk kelangsungan hidup spesies ini dimasa depan, Tetapi dapat juga untuk melihat kesehatan ekosistem tempat lumba-lumba tersebut hidup [5].

Lumba-lumba dipenangkarkan memiliki beberapa faktor yang dapat berpengaruh terhadap kesehatannya. Faktor yang mempengaruhi kesehatan lumba-lumba yaitu faktor lingkungan, faktor pakan, faktor tata-laksana. Faktor lingkungan berhubungan erat dengan kondisi habitat lumba-lumba. Lumba-lumba yang hidup dipenangkaran tentu memiliki kondisi fisiologis yang berbeda dengan lumba-lumba yang hidup liar di laut lepas selain itu, lumba-lumba

yang hidup di laut lepas biasa mendapatkan seluruh hidrasi yang mereka butuhkan dari pakan segar yang mereka makan secara langsung seperti ikan, cumi-cumi, dan udang. Namun lumba-lumba yang hidup dipenangkaran biasanya diberikan pakan berupa ikan yang dibekukan. Sehingga faktor pakan juga sangat penting dalam status kesehatan lumba-lumba. Oleh karena itu, pemantauan terhadap status kesehatan lumba-lumba yang dihubungkan dengan faktor lingkungan, pakan, dan tata-laksana perlu dilakukan.

Parameter yang diamati dalam penelitian status kesehatan lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) di konservasi *ex-situ* Bali Exotic Marine Park ini adalah pemeriksaan fisik dan fisiologis. Akan tetapi tidak seperti mamalia pada umumnya, lumba-lumba adalah mamalia yang hidup di dalam air, sehingga dapat menjadi hambatan dalam penilaian kesehatan dengan metode yang umum oleh karena itu pemeriksaan darah/analisa hematologi adalah metode yang bisa dilakukan. Pemeriksaan profil darah juga sangat penting karena darah mempunyai fungsi yang sangat vital bagi makhluk hidup, selain itu juga membantu untuk memantau kejadian suatu penyakit [6;7].

Penelitian ini sangat penting, karena menjadi dasar penilaian keberhasilan tata-laksana pemeliharaan lumba-lumba hidung botol Indo-Pasifik (*Tursiops aduncus*) yang berada di Bali Exotic Marine Park serta menjadikan hasil penelitian ini sebagai *baseline* data guna menjadi acuan pemeriksaan kesehatan lumba-lumba dikemudian hari.

II. METODE PENELITIAN

Objek Penelitian.

Objek penelitian ini adalah 5 ekor lumba-lumba hidung botol (*Tursiops aduncus*) yang berada di Bali Exotic Marine Park.

Rancangan Penelitian dan Cara Pengumpulan Data

Penelitian ini bersifat eksploratoris-deskriptif, menggunakan rancangan acak kelompok meliputi (Agustus, September, Oktober, November, Desember) Lumba-lumba hidung botol diambil darahnya setiap tanggal 30 tiap bulannya di Bali Exotic Marine Park. Sebanyak 3 ml darah perifer diambil dari 5 ekor lumba-lumba. Lumba-lumba diposisikan *dorsal recumbency* dengan ekor (*fluke*) berada dipangkuan *trainer*. *Syringe* ukuran 5 ml yang dihubungkan dengan *needle wing* berukuran 25G ditusukkan ke *vena superficial* dengan sudut 45 derajat. Untuk menghindari terjadinya hemolisis, jarum dilepaskan dari *syringe* kemudian darah dipindahkan ke tabung. Darah disimpan dalam *vacutainer* 3 ml berisi antikoagulan EDTA [8].

Analisis Data

Data yang diperoleh di uji dengan analisis variasi (*analisis of varian*). Selanjutnya untuk mengetahui adanya variasi nilai darah antara individu dan variasi nilai darah antara waktu pengambilan (Agustus, September, Oktober, November dan Desember) maka dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan software statistik SPSS® versi 25.0.

III. HASIL PENELITIAN

Hasil dari pemeriksaan *Packed Cell Volume* lumba-lumba hidung botol indo-pasifik pada bulan Agustus sampai desember ditampilkan pada Tabel 4.1 secara umum berkisar antara 41,00 % - 49,10 %, dengan rerata 44,46%±2.3

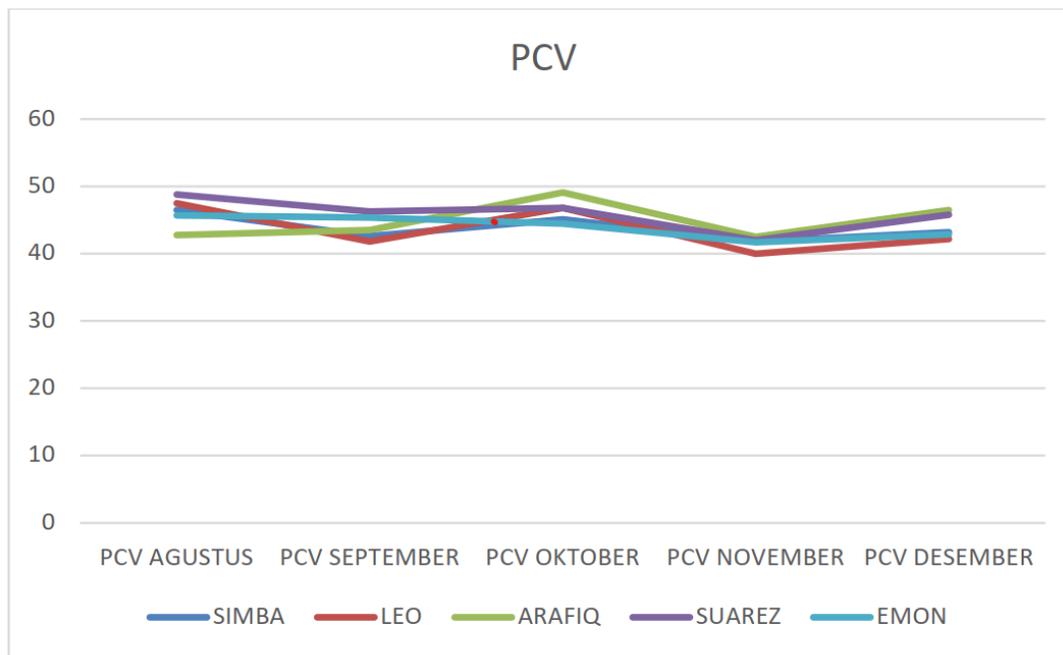
Tabel 1 Nilai *Packed Cell Volume* lumba-lumba di Bali Exotic Marine Park

Hewan	Kelompok					Rerata	Rentangan
	1	2	3	4	5		
Simba	46,50	42,60	45,10	41,80	43,20	43,84 ^a	41,80-46,50
Leo	47,50	41,80	46,80	41,00	42,20	43,52 ^a	41,00-47,50
Arafiq	44,80	43,50	49,10	42,50	46,50	45,28 ^a	42,50-49,10
Suarez	45,80	46,30	46,80	42,00	45,80	45,94 ^a	42,00-48,80
Emon	45,70	45,40	44,50	41,70	42,90	44,04 ^a	41,70-45,70
Rerata	45,26 ^{ab}	43,92 ^a	46,46 ^b	41,60 ^c	44,12 ^{ab}		
Rentangan	44,80-48,80	41,80-46,30	44,50-49,10	41,00-42,50	42,20-46,50		41,00-49,10

Keterangan:

- Huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).
- Huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).
- 1: Agustus; 2: September; 3: Oktober; 4: November; 5: Desember.

Analisis statistik menunjukkan bahwa antara waktu pengambilan sampel tidak ada perbedaan yang signifikan ($p=0,324$).



Gambar 1. Grafik *Packed Cell Volume* Lumba-lumba Hidung Botol Indo Pasifik di Bali Exotic Marine Park.

Hasil dari pemeriksaan hemoglobin lumba-lumba hidung botol indo-pasifik pada bulan Agustus sampai Desember ditampilkan pada Tabel 4.2. secara umum berkisar antara 13,40 g/dl - 22,0 g/dl, dengan rerata 15,88g/dl \pm 2,1.

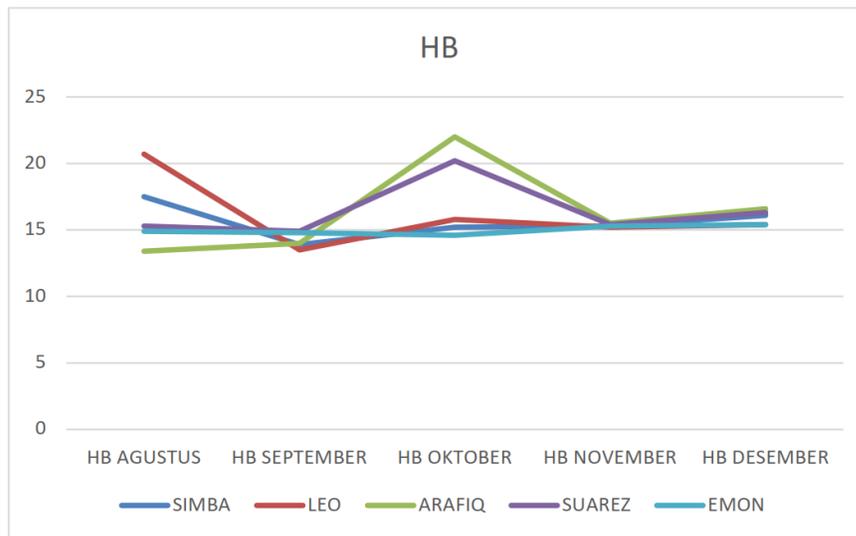
Tabel 2 Nilai Hemoglobin Lumba-lumba di *Bali Exotic Marine Park*

Hewan	Kelompok					Rerata	Rentangan
	1	2	3	4	5		
Simba	17,50	13,90	15,20	15,30	16,10	15,60 ^a	13,90-17,50
Leo	20,70	13,50	15,80	15,20	15,40	16,12 ^a	13,50-20,70
Arafiq	13,40	14,00	22,00	15,50	16,60	16,30 ^a	13,40-22,00
Suarez	15,30	14,90	20,20	15,40	16,30	16,42 ^a	14,90-20,20
Emon	14,90	14,80	14,60	15,30	15,40	15,00 ^a	14,60-15,40
Rerata	16,36 ^a	14,00 ^{ab}	17,56 ^b	15,34 ^{ab}	15,96 ^{ab}	15,88	
Rentangan	13,40-20,70	13,50-14,90	14,60-22,00	15,20-15,50	15,40-16,60		13,40-22,00

Keterangan:

- Huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).
- Huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).
- 1: Agustus; 2: September; 3: Oktober; 4: November; 5: Desember

Analisis statistik hemoglobin menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan ($p=0,200$) antara waktu pengambilan sampel dan antara individu lumba-lumba ($p=0,818$).



Gambar 2. Grafik Hemoglobin Lumba-lumba Hidung Botol Indo Pasifik di *Bali Exotic Marine Park*.

Sedangkan hasil dari pemeriksaan *red blood cell* (RBC) lumba-lumba hidung botol indo-pasifik pada bulan Agustus sampai Desember ditampilkan pada Tabel 4.3. secara umum nilai hemoglobin berkisar antara $3,50 \times 10^6/\mu\text{l}$ – $6,14 \times 10^6/\mu\text{l}$, dengan rerata $4,30 \times 10^6/\mu\text{l} \pm 0,61$

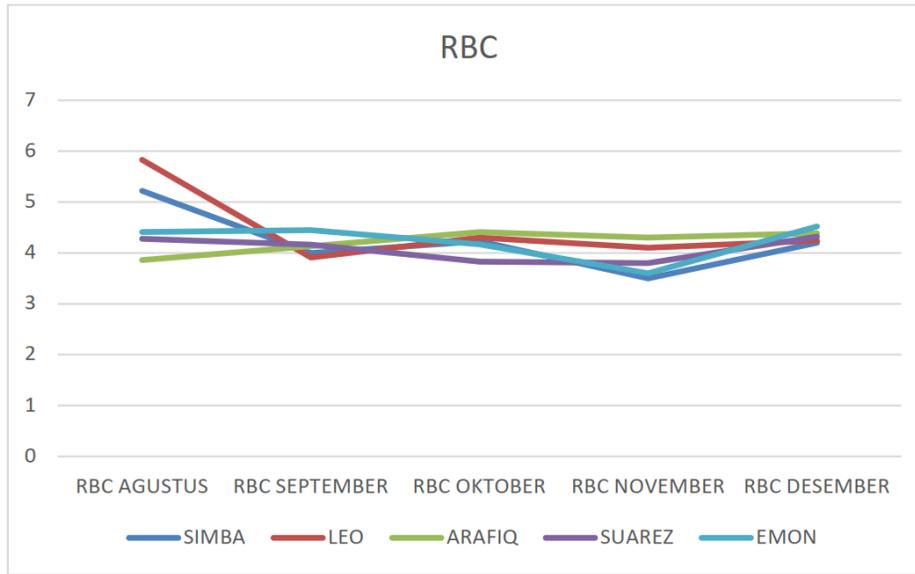
Tabel 3 Nilai *Red Blood Cell* Lumba-lumba di *Bali Exotic Marine Park*

Hewan	Kelompok					Rerata	Rentangan
	1	2	3	4	5		
Simba	5,22	4,00	4,23	3,50	4,20	4,23 ^a	3,50-5,22
Leo	5,83	3,91	4,30	4,10	4,24	4,47 ^a	3,91-5,83
Arafiq	3,86	3,91	4,41	4,30	4,39	4,17 ^a	4,13-4,41
Suarez	4,28	4,16	4,13	3,80	4,32	4,13 ^a	3,80-4,32
Emon	4,41	4,09	4,24	3,86	4,33	4,23 ^a	4,45-4,52
Rerata	4,72 ^a	4,09 ^b	4,24 ^{ab}	3,86 ^b	4,33 ^{ab}	4,24	
Rentangan	3,86-5,83	3,91-4,45	4,13-4,41	3,50-4,30	4,20-4,52		3,50-6,14

Keterangan

- Huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).
- Huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).
- 1: Agustus; 2: September; 3: Oktober; 4: November; 5: Desember

Analisis statistik sel darah merah (RBC) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan ($p=0,063$) antara waktu pengambilan sampel dan antara individu lumba-lumba ($p=0,751$).



Gambar 3 Grafik Red Blood Cell Lumba-lumba Hidung Botol Indo Pasifik di Bali Exotic Marine Park.

Penelitian nilai profil darah lumba-lumba hidung botol indo-pasifik ini adalah yang pertama kali dilakukan di Bali Exotic Marine Park, Pedungan – Bali. Penelitian sejenis pernah dilakukan [9], akan tetapi pengambilan sampelnya hanya dilakukan satu kali dan terbatas hanya melihat perbedaan nilai darah per individu saja. Mengingat banyaknya faktor yang mempengaruhi nilai darah lumba-lumba (faktor lingkungan, adaptasi individu dan tata laksana pemeliharaan (pakan dan hidrasi)), maka pemeriksaan nilai profil darah yang hanya dilakukan sekali saja akan sulit diinterpretasikan dengan baik. *Baseline data* yang diperoleh hanya mewakili nilai darah dari pengambilan satu waktu saja. Penelitian ini melakukan pengambilan darah secara serial (5 kali) untuk mengetahui variasi perbedaan nilai darah perindividu dan juga variasi saat pengambilan sampel (waktu) sehingga *fluktasi* dari nilai darah lumba-lumba dapat terlihat dan dapat dirata ratakan sehingga mendapatkan *baseline data* yang lebih baik.

Nilai packed cell volume dan hemoglobin pada penelitian ini memiliki nilai yang lebih tinggi dari pada nilai dari penelitian serupa yang dilakukan [9] dimana rerata nilai packed cell volume pada penelitian ini sebesar $44,46\% \pm 2,3$ dan nilai hemoglobin pada penelitian ini sebesar $15,88\text{g}\% \pm 2,1$. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan [9] mendapatkan hasil *packed cell volume* sebesar $44,29\% \pm 2,69$ dan hemoglobin sebesar $13,86\text{g}\% \pm 1,68$. perbedaan lain yang ditemukan adalah nilai rerata eritrosit (RBC) pada penelitian ini lebih rendah dari pada penelitian yang dilakukan [9] dimana nilai eritrosit pada penelitian ini sebesar $4,30 \times 10^6/\mu\text{l} \pm 0,61$ sedangkan pada penelitian yang dilakukan [9] mendapatkan nilai eritrosit sebesar $5,14 \pm 0,56$. Hal ini juga terjadi pada penelitian yang dilakukan [10] mendapatkan nilai *packed cell volume* ($45,1\% \pm 1,8$) dan hemoglobin ($15,9 \text{g}\% \pm 0,7$) yang lebih besar dari pada penelitian yang dilakukan [9] dan penelitian ini akan tetapi nilai eritrosit ($3,54 \times 10^6/\mu\text{l} \pm 0,7$) dari penelitian yang dilakukan oleh [10] lebih rendah dari penelitian [9] dan penelitian ini. Perbedaan yang ditemukan pada penelitian yang dilakukan [9;10] adalah perbedaan dari lingkungan, tata laksana dan banyaknya pengambilan sampel. Pada penelitian [9;10] hanya mengambil sampel sebanyak satu kali saja. Pada penelitian [10] diketahui memiliki suhu yang lebih rendah dari pada lokasi penelitian [9] dan penelitian ini, selain itu perbedaan tata laksana dimana pada penelitian [10] sampel diberi pakan yang bervariasi seperti ikan *mackerel* (*S. japonicus*), cumi-cumi (*Logigo pelaleii*) dan ikan terbang (*Hirundicis oxycephalus*). Sedangkan pada penelitian [9] diberikan hanya 1

jenis pakan yaitu ikan selar sirip kuning (*Selariodes leptolepis*) yang terpotong-potong dan pada penelitian ini juga diberikan pakan yang sama seperti Satyaningtijas akan tetapi pakan yang diberikan adalah pakan yang utuh.

Nilai PCV pada bulan Agustus dan Oktober teramati lebih tinggi dari bulan September, November dan Desember. Hal ini mungkin berhubungan dengan perbedaan asupan air. Pada bulan Agustus, pakan yang diberikan berupa potongan ikan, bukan *whole fish* (ikan utuh). Dengan demikian, kandungan airnya semakin sedikit, karena banyak yang hilang di saat proses pemotongan. seperti diketahui, tidak seperti satwa terestrial yang memperoleh asupan air dari minuman, lumba-lumba hanya mendapatkan asupan air dari pakannya [11]. Meningkatnya nilai PCV di Bulan Oktober, barangkali berhubungan dengan berkurangnya asupan pakan. Di Bulan Oktober tersebut, *Bali Exotic Marine Park* mengalami kelangkaan *supply* jenis ikan yang biasa diberikan ke lumba-lumba. Pergantian jenis pakan pun dilakukan.

Akibatnya, lumba-lumba tampak kesulitan menerima jenis pakan baru, terutama lumba-lumba bernama Arafiq, sehingga kuantitas yang dimakan menjadi jauh berkurang dibanding sebelumnya. Selain itu, semua lumba-lumba juga mengalami diare dan muntah. Kondisi yang terjadi diatas menyebabkan terjadinya perubahan nilai PCV secara signifikan pada tiap bulannya. Hal ini memperkuat dugaan bahwa pemeriksaan darah harus dilakukan secara serial untuk mengetahui nilai darah pada saat terjadinya pergantian pakan atau perubahan tata laksana yang dapat terjadi sewaktu waktu.

Pada Bulan Agustus, nilai hemoglobin tertinggi teramati pada lumba-lumba bernama Leo (20,70 g%). Mungkin ini berhubungan dengan kondisi klinis pada mata kanannya yang menyebabkan Leo harus menerima pengobatan rutin, maka Leo tidak dipergunakan dalam program-program dolphin *show*. Leo hanya ditempatkan pada kolam peristirahatan (*holding*). Penempatan Leo pada kolam *holding* dalam jangka waktu panjang, mungkin menyebabkan Leo mengalami *stres*. Ini ditandai dengan perilaku melompat-lompat dan membanting diri. Barangkali hal ini juga meningkatkan nilai hemoglobin pada lumba-lumba. Pada bulan Oktober, teramati peningkatan nilai hemoglobin terjadi pada lumba-lumba bernama Arafiq (22,00 g%) dan Suarez (20,20 g%). Pada bulan Oktober terjadi pergantian pakan sehingga semua lumba-lumba di *Bali Exotic Marine Park* mengalami masalah klinis seperti dehidrasi dan *vomiting*. Hal ini menyebabkan sebagian besar lumba-lumba mengalami penurunan atensi terhadap *trainer*, sehingga hanya Arafiq dan Suarez yang dapat dipergunakan untuk program dolphin *show*. Menurut [8], hewan yang melakukan aktifitas lebih banyak atau latihan yang tinggi akan mempunyai jumlah hemoglobin yang lebih banyak dari pada hewan yang pasif. Barangkali inilah alasan peningkatan nilai hemoglobin pada Arafiq dan Suarez.

Tidak ada perubahan signifikan pada nilai RBC antar individu maupun pada antar waktu pengambilan sampel. Walaupun tidak signifikan, tetapi dapat diamati terjadinya fluktuasi nilai RBC di setiap individu dan di tiap bulannya. Nilai RBC tertinggi teramati pada Bulan Agustus yaitu pada lumba-lumba bernama Leo ($5,83 \times 10^6/\mu\text{l}$) dan Simba ($5,22 \times 10^6/\mu\text{l}$). Tingginya nilai RBC pada kedua lumba-lumba tersebut berbanding lurus dengan nilai PCVnya. Hal tersebut mungkin berhubungan dengan pemberian pakan ikan "jenis potongan", yang menyebabkan asupan air asal pakan berkurang. Kekurangan cairan dapat menyebabkan peningkatan jumlah eritrosit, karena perbandingan volume darah dan sel darah meningkat [12].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahsan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai darah lumba-lumba hidung botol indo-pasifik (*Tursiops aduncus*) dapat mengalami *fluktuasi* yang tinggi tergantung dari pakan, lingkungan, dan tata laksana pemeliharaan. Hal ini dapat dilihat dari perubahan nilai PCV yang signifikan tiap bulannya. Akan tetapi, tidak ada perubahan nilai yang signifikan terhadap nilai darah perindividu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih utamanya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Udayana dan *Bali Exotic Marine Park* yang telah memberi fasilitas agar terlaksanakannya penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brownell, R.L. and Reeves, R.R. (2008) Biological background on Bottlenose Dolphins (*Tursiops* spp.) in the life-capture trade and specifically on the Indo-Pacific Bottlenose dolphin, *T. Aduncus*. Dalam: Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. Geneva.

- [2] Mulyani GT, Fibrianto YH, Budipitojo T. 2012. Pengaruh penangkaran terhadap profil eritrosit lumba-lumba hidung botol dari perairan Laut Jawa. *J Sain Veteriner*, 30(1).
- [3] [CITES]. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2012. Apendices I, II and III. [diunduh 2014 Maret 6]. Tersedia pada: <http://www.cites.org>.
- [4] [Dephut] Departemen Kehutanan. 1990. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Jakarta (ID): Departemen Kehutanan. [Dephut] Departemen Kehutanan. 1999. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa Liar. Jakarta (ID): Departemen Kehutanan.
- [5] Fair PA, Hulsey TC, Varela RA, Goldstein JD, Adams J, Zolman ES, Bossart GD. 2006. Hematology, serum chemistry, and cytology findings from apparently healthy Atlantic bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) inhabiting the estuarine waters of Charleston, South Carolina. *Aquatic Mammals* 32 (2): 182-195. DOI: 10.1578/am.32.2.2006.182
- [6] Bossart, G.D., Reidarson, T.H., Dierauff, L.A. and Dufflied, D.A. (2001) *Clinical Pathology*. In: Dierauff, L.A. and Gulland, F.M.D. *CRC Handbook of marine mammal*. Edisi ke-2. New York: CRC Press. New York, USA.
- [7] [EAAM]. The European Association of Aquatic Mammals. 2009. Standards and Guidelines for the management of bottlenose dolphins (*Tursiops* sp) under human care (version Sept 2009). [diunduh 2021 April 20]. Tersedia pada: <http://www.eaam.org>.
- [8] Siswanto. 2017. *Darah dan Cairan Tubuh*. Laboraturium. Fisiologi Veteriner FKH Udayana
- [9] Satyaningtijas, A.S, A. Indrawati, R.F. Syarafina, T.F. Milani, M. Suryaputra, A.K. Saleema, D. Hanadhita. 2020. Short Communication: Erythrocytes and leukocytes profiles of bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) at conservation site. *Biodiversitas*, 21(7): 3359-3363
- [10] Reidarson TH, McBain JF. 1999. Hematologic, biochemical, and endocrine effects of dexamethasone on bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *J Zool Wildl Med* 30 (2): 310-312. DOI: 10.2307/2009586
- [11] Ortiz, R. M. (2001). Osmoregulation in Marine Mammals. *Journal of Experimental Biology*, 204(11), 1831.
- [12] Guyton, A.C. and Hall, J.E. (1997) *Buku ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi ke-9. Penerjemah: Setiawan, I., Tengadi, L.K.A., dan Santoso, A.. judul asli buku: *Textbook of Medical Physiology* 9th edition. Jakarta: Penerbit Buku EGC.