

# Nilai Normal Elektrokardiogram, Frekuensi Jantung, Respirasi dan Suhu Tubuh *Dugong dugon*

(NORMAL VALUES OF ELECTROCARDIOGRAM, HEART RATE, RESPIRATION RATE AND BODY TEMPERATURE OF *Dugong dugon*)

AGIK SUPRAYOGI<sup>1</sup>, SUMITRO<sup>2</sup>, LINDA TJHIN<sup>2</sup>, RIKA SUDRANTO<sup>2</sup> DAN HUDA. SALAHUDIN DARUSMAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Anatomi, Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan-IPB, Jl. Agatis kampus IPB Darmaga-Bogor, Telp/Fax: 0251-629462, HP: 081310462986, email: asupray@yahoo.com

<sup>2</sup>PT. SeaWorld-Indonesia, Taman Impian Jaya Ancol, Jl. Lodan Timur No 7-Jakarta 14430 Telp:021-6410080, Fax: 021-6410079, www.seaworldindonesia.com

## ABSTRAK

*Dugong dugon* yang merupakan mammalia laut, terdaftar sebagai spesies langka yang dilindungi. Sampai saat ini, belum banyak laporan yang tersedia tentang nilai fisiologis normal dari mammalia ini, sehingga menyulitkan dokter hewan dalam memeriksa dan mendiagnosis penyakit pada hewan ini. Oleh karena itu, dilakukan studi tentang nilai normal elektrokardiogram (EKG), frekuensi jantung, respirasi, dan suhu tubuh dari seekor *Dugong dugon* dengan menggunakan alat pemantau pasien (*patient monitor*). Parameter yang diukur adalah frekuensi jantung, respirasi, suhu tubuh, dan nilai EKG: gelombang P, komplek QRS, interval PR, interval QT, dan *mean electricity axis* (MEA). Hasil perekaman menunjukkan bahwa nilai normal frekuensi jantung, respirasi dan suhu tubuh berturut-turut adalah  $(45,73 \pm 4,10)$  denyut/menit,  $(10,11 \pm 3,44)$  inspirasi/menit, dan  $(31,42 \pm 0,41)^\circ\text{C}$ . Tidak ada perbedaan yang nyata antara nilai EKG normal pada hantaran I (dada kanan) dan hantaran II. Sementara itu, pada hantaran III menunjukkan nilai voltase yang isoelektris (0 mv). Pada Lead II, gelombang P menunjukkan durasi  $(0,05 \pm 0,02)$  detik dengan voltase  $(0,03 \pm 0,01)$  mv, gelombang R menunjukkan voltase  $(0,07 \pm 0,02)$  mv dengan durasi QRS kompleks  $(0,06 \pm 0,01)$  detik, interval PR  $(0,26 \pm 0,01)$  detik, interval QT  $(0,21 \pm 0,11)$  detik, *axis* jantung (MEA:  $+90^\circ$  sampai  $-135^\circ$ ) condong ke kanan, dengan irama jantung reguler. Nilai normal *Dugong dugon* ini menunjukkan karakteristik yang spesifik dibanding nilai normal pada anjing, hal ini mungkin karena adanya perbedaan ekologis, struktur anatomii, dan ketebalan dinding thoraks pada kedua hewan tersebut.

Keywords: *Dugong dugon*, elektrokardiogram, kardiopulmoner, suhu

J Vet 2007 8 (1) : 53-61

## ABSTRACT

*Dugong dugon* is a sea mammal species listed as endangered and protected species. The reports on the normal physiological values of the animal is still very limited, causing a great difficulties for veterinarians in examining and making a proper diagnosis on the diseases affecting this mammal. A study was therefore conducted to determine the normal values of electrocardiography (ECG), heart rate, respiration rate, and body temperature of a *Dugong dugon*. Some important parameters such as heart rate, respiration rate, body temperature, and ECG (P-wave, QRS-complex, PR-interval, QT-interval, and MEA was determined by a patient monitor. The result of this study showed that the normal values of heart rate, respiration rate, body temperature were respectively  $(45,73 \pm 4,10)$  beat/minute,  $(10,11 \pm 3,44)$  inspiration/minute, and  $(31,42 \pm 0,41)^\circ\text{C}$ . No significant difference was observed between the normal ECG value detected in Lead I and that detected in Lead II (.....). The normal ECG value detected in Lead III was isoelectric (0 mv). ECG-waves values of Lead II such as P-wave duration and voltage were  $(0,05 \pm 0,02)$  second and  $(0,03 \pm 0,01)$  mv, R-waves voltage was  $(0,07 \pm 0,02)$  mv and duration of QRS-complex was  $(0,06 \pm 0,01)$  second, PR-interval and QT-interval were  $(0,26 \pm 0,01)$  second and  $(0,21 \pm 0,11)$  second, MEA value was  $+90^\circ$  up to  $-135^\circ$  to the right side, and regularly rhythm. Normal physiological values of *Dugong dugon* show the specific characters compared with normal values of dogs, it might be caused by ecological, anatomical and thickness of thorax wall in both animals are relatively different.

Keywords: *Dugong dugon*, elektrokardiogram, cardiopulmoner, temperature

J Vet 2007 8 (1) : 53-61

## PENDAHULUAN

*Dugong dugon* adalah sejenis mamalia laut yang saat ini populasinya makin menurun. Penyebab utamanya adalah kehidupan biologis dugong yang hanya memiliki kecepatan peningkatan populasinya maksimum 5% per tahun. Di samping itu, beberapa faktor lain seperti aktivitas manusia di pantai, dan berbagai penyakit, baik yang menular maupun yang tidak menular, juga merupakan faktor penting sebagai penyebab kematian dan penurunan populasinya (<http://www.gbrmpa.gov.au/>, 1 Agustus 2005). Laporan kejadian penyakit yang ada pada hewan ini kebanyakan berupa laporan dari hasil pemeriksaan patologis, histopatologis dan mikrobiologis pada hewan dalam keadaan mati. Laporan seperti itu merupakan informasi penting bagi dokter hewan dalam membuat diagnosis yang benar pada hewan ini. Namun, dalam membuat suatu diagnosis yang tepat diperlukan juga data yang lengkap tentang nilai normal dari hewan ini pada keadaan sehat.

Pemeriksaan lengkap untuk mengetahui nilai normal kardiovaskuler-pulmoner, suhu tubuh dan data klinis lainnya dari seekor hewan merupakan kegiatan rutin seorang dokter hewan dalam menangani pasien. Dalam pemeriksaan dugong, dokter hewan masih dihadapkan pada banyak kendala karena belum banyak informasi yang tersedia tentang nilai fisiologi normal dari hewan tersebut. Tersedianya data tentang nilai fisiologis normal dari hewan ini menjadi amat penting bagi dokter hewan dalam pemeriksaan kesehatan dugong. Dengan adanya data nilai fisiologi normal dari dugong, seorang dokter hewan akan mengetahui apakah hewan dalam keadaan normal atau sakit.

Sistem kardiovaskuler dan pulmoner dari mamalia laut umumnya sama dengan yang dijumpai pada semua jenis mamalia. Namun meskipun secara anatomic hewan ini mempunyai ciri yang sedikit berbeda, ada kemungkinan bahwa pemeriksaan sistem kardiovaskuler-pulmoner pada hewan ini dapat dilakukan menggunakan cara yang sama dengan pemeriksaan hewan mamalia pada umumnya. Cara pemeriksaan sistem kardiovaskuler dan pulmoner yang lengkap pada hewan mamalia dapat dilakukan dengan menggunakan alat pemantau pasien (*Patient-Monitor*, Welch-Allyn®). Alat ini dapat merekam beberapa parameter seperti, nilai elektrokardiogram, frekuensi jantung, tekanan darah, kecepatan respirasi dan suhu tubuh. Cara ini umum dilakukan pada manusia tetapi jarang dilakukan pada hewan.

Dalam studi ini, alat pemantau pasien dipakai untuk memeriksa nilai elektrokardiogram, frekuensi jantung, respirasi dan suhu tubuh seekor *Dugong dugon* di *SeaWorld-Jakarta* Indonesia diperiksa. Hasilnya diharapkan dapat dipakai sebagai acuan bagi pemeriksaan klinis akan kemungkinan adanya penyimpangan fungsi kardiovaskuler, pulmoner dan adanya penyakit infeksi yang menyerang hewan ini. Di samping itu, data tersebut dapat bermanfaat sebagai tambahan informasi data medis yang berguna bagi peneliti maupun praktisi medis yang selama ini masih belum banyak diketahui.

## METODE PENELITIAN

### Kondisi pakan dan habitat dugong

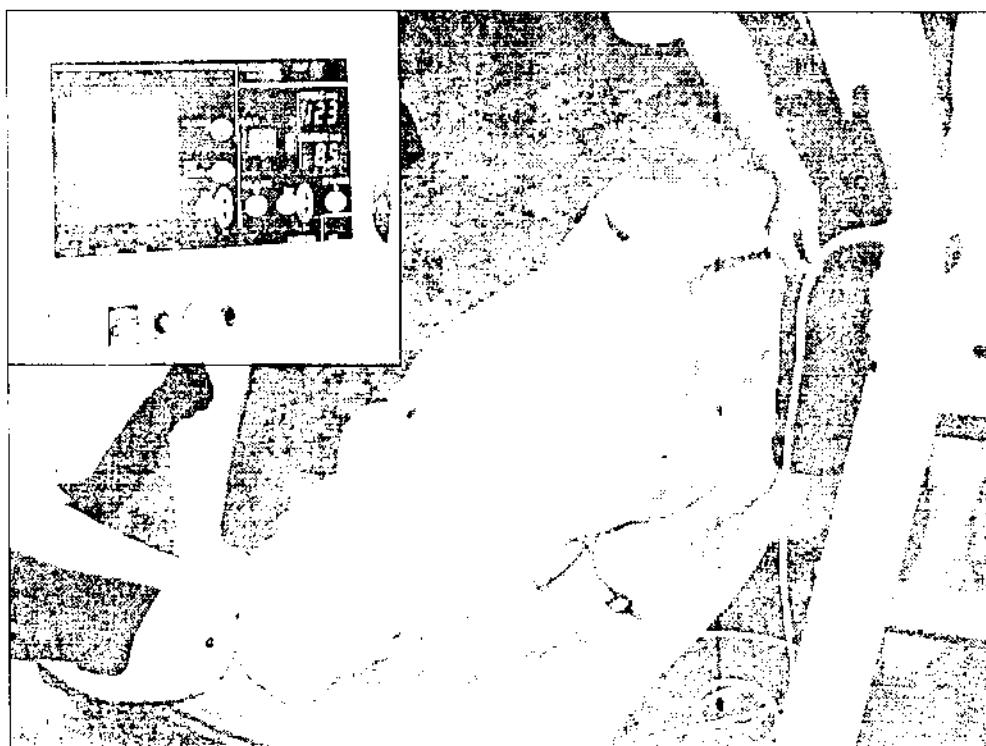
Dalam studi ini dipakai seekor *Dugong dugon* milik PT. *Sea World* Jakarta Indonesia dengan berat badan sekitar 96 kg. Setiap harinya dugong diberi pakan

berupa rumput laut *Syringodium isoetifolium* sebanyak  $\pm$  8 kg segar, dengan komposisi nutrisi yaitu kadar air ( $81,83 \pm 3,17\%$ ), abu ( $36,24 \pm 11,60\%$ ), lemak kasar ( $1,10 \pm 0,16\%$ ), protein kasar ( $9,41 \pm 2,83\%$ ), serat kasar ( $10,74 \pm 2,61\%$ ), bahan ekstrak tanpa nitrogen ( $14,03 \pm 5,42\%$ ), karbohidrat ( $24,77 \pm 7,69\%$ ), dan energi bruto ( $1.889 \pm 489,68$  kal/gr). Kondisi lingkungan air sebagai habitat dari dugong adalah kadar  $O_2$  terlarut ( $7,1 \pm 0,4$  ppm), suhu ( $28,7 \pm 0,7$  °C), pH ( $7,7 \pm 0,1$ ), dan salinitas ( $31,6 \pm 1,2$  ppt).

#### **Pemeriksaan nilai fisiologis normal**

Nilai fisiologis normal dari *Dugong dugon* diperiksa dengan alat pemantau pasien (*patient monitor*), Welch Allyn, 621E (Gambar 1). Perekaman dilakukan seminggu sekali masing-masing sebanyak 15 kali dan dilakukan pada pagi hari dari jam 7.30 sampai dengan jam 8.30 WIB. Pemeriksaan ini dilakukan setelah

air kolam dibuang terlebih dahulu (kolam dibersihkan) sehingga dugong tergeletak didasar kolam. Posisi dugong diatur sedemikian rupa sehingga terlentang dengan punggung berlapiskan kasur busa. Pada posisi ini permukaan tubuhnya dikeringkan dengan kertas tisu dan elektroda tempel (*Lead*) EKG dipasang pada bagian dada kiri (*Lead I*), kanan dada kanan (*Lead II*) dan sisi kiri sternum (*Lead III*). Pada saat bersamaan juga dipasang indikator suhu tubuh di bagian *axilaris* kanan (Gambar 1). Hasil rekaman EKG (*Lead I, II, dan III*), respirasi dan suhu tubuh dipantau melalui layar monitor yang secara otomatis mencatatnya di kertas printer. Hasil rekaman nilai EKG pada ketiga hantaran, dianalisis terhadap durasi (detik) dan voltase (mv) dari gelombang P, komplek QRS, interval PR, interval QT, dan mean electricity axis (MEA). Gelombang P menunjukkan adanya rambatan listrik di



Gambar 1. Pemasangan elektroda EKG dan perekaman elektrokardiogram pada dugong dengan alat pemantau pasien (*Patient-Monitor*)

atrium jantung yang dapat dianalisis terhadap durasi rambatan (detik) dan elektrisitasnya (milivolt, mv), komplek QRS menunjukkan adanya rambatan listrik di ventrikel jantung yang dapat di analisis terhadap durasi rambatan (detik) dan elektrisitasnya (mv). Interval PR menunjukkan durasi rambatan listrik jantung dari awal gelombang P sampai awal munculnya gelombang R (detik). Interval QT menunjukkan durasi rambatan listrik jantung dari awal gelombang Q sampai akhir munculnya gelombang T (detik), sedangkan *mean electricity axis* (MEA) adalah menunjukkan rataan vektor gaya listrik yang menentukan letak kemiringan jantung di rongga dada (-°). Parameter nilai EKG ini sangat penting untuk mengetahui kondisi kesehatan jantung, kelainan yang ada pada jantung atau kondisi patologik yang dapat mempengaruhi rambatan listrik jantung dapat diketahui melalui pemeriksaan EKG ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perekaman parameter fisiologis kardiovaskuler (EKG, Aksis jantung, dan frekuensi jantung), respirasi dan suhu tubuh dari seekor *Dugong dugon* dilakukan untuk mengetahui nilai normalnya pada keadaan sehat. Nilai yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai normal salah satu mamalia darat, yakni anjing yang data normalnya telah banyak dipublikasikan (Tabel 1 dan Tabel 2). Tampak jelas bahwa nilai normal EKG dugong sangat berbeda dengan anjing. EKG dugong memiliki frekuensi jantung yang lambat jika dibandingkan dengan anjing, yaitu berkisar antara 42 – 50 denyut/menit. Nilai ini jauh lebih

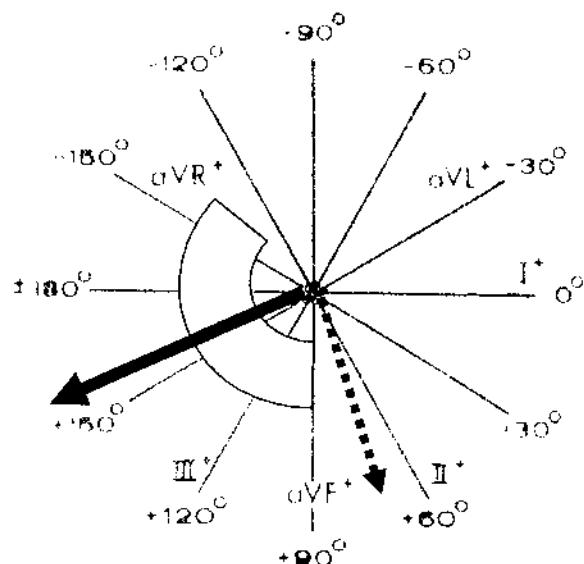
rendah jika dibandingkan dengan nilai EKG anjing yakni 100 - 130 denyut/menit. Di samping itu, perbedaan yang terlihat dengan anjing adalah nilai potensial listrik (voltase) dari gelombang R pada Lead II. Dalam hal ini dugong memiliki voltase gelombang R yang jauh lebih rendah ( $0,07 \pm 0,02$ ) mv jika dibandingkan dengan anjing yang nilai maksimumnya dapat mencapai 3 mv. Belum diketahui secara pasti apakah perbedaan ini disebabkan oleh sel autoritmik pacemaker jantung (SA-node) dugong dalam membangkitkan listrik yang relatif lebih rendah atau semata-mata oleh dinding ruang dada (thorax) dugong yang relatif lebih tebal daripada anjing.

Nilai EKG lainnya yang tampak berbeda sangat nyata pada kedua hewan mammalia ini adalah nilai normal aksis jantung (Gambar 2). MEA dugong tampak lebih mengambil posisi ke kanan (+90°) – (-135°) jika dibandingkan dengan MEA anjing yang lebih ke posisi ke kiri (+40°) – (+100°). Perbedaan MEA ini sangat mungkin disebabkan oleh kemiringan posisi jantung dugong di rongga dada yang memang kemiringan posisinya lebih ke arah kanan dibandingkan anjing. Namun, sampai saat ini belum ada laporan tentang anatomi rongga dada dan jantung dari hewan dugong. Gambaran EKG dugong yang terekam dalam pemeriksaan ini tampak mempunyai ciri khas sendiri karena gelombang yang muncul tidak begitu besar, terutama gelombang T yang sangat rendah, yaitu hanya ( $0,01 \pm 0,01$ ) mv. Oleh karena itu, dalam menginterpretasikan dan mendiagnosis penyakit pada dugong diperlukan ketelitian dan kecermatan mengingat nilai EKG normal yang rendah pada dugong menyulitkan dokter hewan.

Tabel 1. Nilai normal elektroardiogram dugong dan pembandingnya nilai normal EKG anjing

Parameter Elektrokardiogram	Dugong				Anjing <sup>1</sup>	
	Lead I		Lead II		Lead III	
Irama jantung	Durasi (detik)	Voltase (mv)	Durasi (detik)	Voltase (mv)	Durasi (detik)	Voltase (mv)
Irama jantung	Reguler		Reguler			
Gelombang P	0,06 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,02	0,03 ± 0,01	0,04	0,4
Kompleks QRS	0,06 ± 0,01	-	0,06 ± 0,01	-	0,04 - 0,05	-
Gelombang R	-	0,05 ± 0,02	-	0,07 ± 0,02	-	Maks: 3
Gelombang T	-	0,01 ± 0,01	-	0,01 ± 0,01	-	Tidak > 1/3xR
Segmen ST	Isoelektris		Isoelektris		Diantara 0,2 mv dari isolelektris	
Interval PR	0,26 ± 0,01	-	0,26 ± 0,01	-	-	-
Interval QT	0,21 ± 0,11	-	0,21 ± 0,11	-	0,15 - 0,25	-
Axis (degree)	(+ 90°) - (- 135°) : MEA, Posisi ke kanan				(+40°) - (+100°): MEA, Posisi ke kiri	

<sup>1</sup>(Nelson, 1993)



Gambar 2. Perbandingan *Mean electricity axis* (MEA) antara Dugong dan Anjing

- = Normal Axis Dugong
- = MEA Dugong
- = MEA Anjing

Tabel 2. Nilai fisiologis (frekuensi jantung, respirasi, suhu tubuh) dan suhu lingkungan Dugong

Parameter Fisiologis dan Lingkungan	Nilai Normal	
	Dugong	Anjing*
Frekuensi jantung (denyut/menit)	45,73 ± 4,10	100 - 130
Respirasi (inspirasi/menit)	10,11 ± 3,44	22
Suhu tubuh (°C)	31,42 ± 0,41	38,9 ± 0,5
Suhu lingkungan air (°C)	28,73 ± 0,69	-
Suhu lingkungan udara (°C)	30,34 ± 0,74	-

\*: Sumber, The Merck Veterinary Manual, 7<sup>th</sup> Edition, 1991.

Dari 15 pemeriksaan dipahami bahwa dugong mempunyai nilai ciri EKG yang khas. Hewan ini sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan luar, terutama suara asing. Pemberian suara alarm blib...blib, misalnya, dapat mengganggu hasil rekaman listrik yang terpantau pada layar EKG. Keadaan ini sangat mungkin disebabkan oleh adanya kontraksi otot kerangka akibat kegelisahan. Hasil ini menguatkan laporan sebelumnya (Marsh *et al.* 1978) bahwa otak dugong bagian *corpora quadrigemina* besar mampu mendengar suara akut dengan baik. Dugong yang diperlihara dalam suasana penangkaran dan dibiarkan terlentang di kolam kering mampu mendengar suara dengan frekuensi 3 kHz - 8 kHz (Nair and Mohan, 1977), sedangkan bila berada di dalam kolam dugong dilaporkan mampu mendengar frekuensi suara yang lebih rendah, yaitu 1 kHz - 4 kHz (Marsh *et al.*, 1978). Reaksi Dugong terhadap suara ditandai dengan adanya gerakan pada kulit moncong Dugong (Anderson, 1979).

Perekaman kecepatan respirasi pada dugong ini agak sulit dilakukan karena gerakan pernafasannya yang tidak teratur. Hal ini mungkin disebabkan kebiasaan dugong saat menyelam yang mampu menahan respirasi selama beberapa menit sebelum inspirasi dan ekspirasi. Fenomena ini berkaitan erat dengan habitatnya di laut bebas dan cara bernafasnya dengan paru-paru, sehingga, pada saat menyelam dugong harus mampu menahan nafas. Dilaporkan bahwa selama menyelam dugong mampu menahan pernafasannya maksimum selama 8 menit dan selanjutnya muncul kembali ke permukaan air untuk menghirup udara (Kenny, 1967; Iskandar *et al.* 2006). Frekuensi respirasi normal

dugong adalah 10 – 14 inspirasi/menit. Frkuensi respirasi ini jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan anjing, yaitu rataannya 22 inspirasi/menit. Gerakan dinding rongga dada sulit diamati pada dugong dan keadaan ini sangat mungkin disebabkan oleh tebalnya dinding rongga dada dan juga bentuk tubuhnya yang bulat besar sehingga menyulitkan gerakan pernafasan.

Suhu tubuh merupakan indikator penting dari tingkat metabolisme tubuh dan pada dugong, kisaran suhu tubuh normal pada permukaan kulit adalah 31,01 – 31,83 °C. Jika dibandingkan dengan suhu udara normal ( $30,34 \pm 0,74$ ) °C, nilai ini sekitar 1°C lebih tinggi. Ini berarti bahwa suhu permukaan tubuh dugong lebih rendah bila dibandingkan dengan suhu tubuh hewan darat seperti anjing, yakni  $38,9 \pm 0,5$  °C. Pada saat pemeriksaan, suhu tubuh dugong tampaknya dipengaruhi oleh suhu udara lingkungan sekitarnya karena dugong termasuk hewan berdarah panas yang suhu tubuhnya selalu mengikuti suhu lingkungannya melalui suatu proses homeostasis (Randall *et al.*, 2002). Di samping itu, dugong memiliki tingkat insulasi perlemakan yang lebih tinggi dibanding hewan darat seperti anjing, sehingga mampu mempertahankan metabolisme tubuhnya (Cunningham, 2002). Pada habitat di penangkaran, suhu tubuh dugong mungkin lebih rendah dari nilai yang diperoleh di atas mengingat suhu lingkungan air di kolam tempat dugong dipelihara mempunyai rataan sebesar  $28,7 \pm 0,7$  °C. Sementara itu, pada habitatnya laut lepas, kisaran suhu lingkungan air laut di Indonesia adalah 25 °C – 30°C dengan tingkat salinitas 24% sampai 32 % (Hendrokusumo, *et al.*, 1979).

## SIMPULAN

Nilai fisiologi normal seperti frekuensi jantung, respirasi, dan suhu tubuh sangat diperlukan untuk kepentingan pemeriksaan dan diagnosis penyakit pada Dugong. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa nilai normal frekuensi jantung, respirasi, dan suhu tubuh dugong berturut-turut adalah ( $45,73 \pm 4,10$ ) denyut/menit, ( $10,11 \pm 3,44$ ) inspirasi/menit, dan ( $31,42 \pm 0,41$ ) $^{\circ}\text{C}$ . Nilai ini lebih rendah jika dibanding dengan hewan anjing dengan frekuensi jantung, respirasi dan suhu tubuh berturut-turut adalah (100 – 130) denyut/menit, 22 inspirasi/menit, dan ( $38,9 \pm 0,5$ ) $^{\circ}\text{C}$ . Beberapa gambaran fisologis normal perekaman EKG yang menciri pada dugong adalah axis jantung yang lebih condong ke kanan (MEA: +90 $^{\circ}$  sampai -135 $^{\circ}$ ) jika dibandingkan pada anjing yang lebih condong ke kiri (MEA: +40 $^{\circ}$  sampai +100 $^{\circ}$ ). Perbedaan tersebut sangat mungkin berkaitan dengan perbedaan struktur anatomi, posisi jantung di ruang dada, ketebalan dinding dada dan habitat dugong yang berbeda dengan anjing.

## PUSTAKA

- Anderson, P.K.. 1979. Dugong behaviour: Observation, Extrapolations, and Speculations. *Proceeding of a Seminar/Workshop held at James Cook University 8-13 May 1979.*
- Cunningham, J.G. 2002. *Textbook of Veterinary Physiology*. 3<sup>th</sup>-edition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London.

- Hendrokusumo, M., D. Sumitro, Tas'an. 1979. The Distribution of Dugong in Indonesia waters. *Proceeding of a Seminar/Workshop held at James Cook University 8-13 May 1979.*
- Iskandar, M., Sumitro, R. Sudranto, S. Hendrokusumo, A. Suprayogi, Heru Setijanto, H. S. Darusman. 2006. Dugong in SeaWorld Indonesia. *Proceeding of 1<sup>st</sup> International Asia Association Veterinary School (AAVS) Scientific Conference*, July 2006, Jakarta-Indonesia
- Kenny, R. 1967. The breathing pattern of the Dugong. *Australian J. Sci.* 29:372-373
- Marsh, H., A.V. Spain and G.E. Heinsohn. 1978. Minireview. Physiology of the dugong. *Comp. Biochem. Physiol.* 61:159-168.
- Nair, R.V., R.S. Lal Mohan. 1977. Studies on the vocalisation the sea cow Dugong dugon in captivity. *Indian J. Fish.* 22:277-278.
- Nelson, O.L.. 1993. *Small Animal Cardiology, The Practical Veterinarian*. Butterworth Heinemann. St. Louis, Missouri 63146.
- Nishiawaki, M., T. Kasuya, T. Tobayama, N. Miyazaki, T Kataoka. 1979. Distribution of the Dugong in the word. *Proceeding of a Seminar/Workshop held at James Cook University 8-13 May 1979.*
- Randall, D., W. Burggren, and K. French. 2002. 5th edition, *Eckert Animal Physiology, Mechanisms and Adaptations*. W.H. Freeman and Company, New York-USA.
- The Merck Veterinary Manual, 7<sup>ed</sup>, Editor: Fraser C. M. 1991. Merck and Co. Inc. Rahway, New York-USA