

Nilai Ejection Fraction dan Fractional Shortening Ekokardiografi pada Anjing Ras Belgian Malinois di Badan Narkotika Nasional

(Ejection Fraction and Fractional Shortening Echocardiographic Value of Belgian Malinois Dogs in National Anti Narcotics Agency)

Ni Putu Wirananda Ayuning Permata^{*}, Fitriya Nur Annisa Dewi², Fitria Senja Murtiningrum³, Deni Noviana³

¹Program Studi Ilmu Biomedis Hewan, Sekolah Pascasarjana, IPB University
Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University

²Divisi Penyakit Dalam, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University

³Divisi Bedah dan Radiologi, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University

^{*}Penulis untuk korespondensi: niputuwirananda@apps.ipb.ac.id

Diterima: 20 Desember 2023, Disetujui: 1 Juni 2024

ABSTRAK

Anjing yang bertugas di Badan Narkotika Nasional (BNN) memiliki program pelatihan rutin yang memerlukan aktifitas fisik tinggi sehingga dapat memengaruhi morfologi jantung anjing. Pemeriksaan ekokardiografi digunakan untuk menentukan ketebalan dan kekuatan kontraksi otot jantung serta menilai fungsi sistolik jantung. Penelitian ini bertujuan untuk menilai parameter ekokardiografi pada anjing ras *Belgian Malinois* di BNN sehingga didapatkan rata-rata nilai EF dan FS. Nilai EF dan FS diperlukan dalam mengevaluasi pengaruh aktivitas fisik terhadap perubahan morfologi jantung. Sampel yang digunakan adalah 21 ekor anjing ras *Belgian Malinois* berumur 3 sampai 4 tahun, 13 ekor anjing merupakan anjing yang aktif dilatih, dan 8 ekor merupakan anjing yang tidak aktif dilatih. Pemeriksaan ekokardiografi dilakukan pada posisi *right parasternal short axis view*, menggunakan USG *Acclarix AX3* dengan *microconvex probe* frekuensi 2,5-6 MHz. Tipe pencitraan ekokardiografi yang digunakan untuk mendapatkan EF dan FS adalah *Motion (M-) mode* dengan metode interpretasi *Cube method*. Hasil interpretasi menunjukkan parameter ekokardiografi pada kelompok anjing aktif lebih besar dibandingkan dengan kelompok anjing tidak aktif. Nilai rata-rata nilai EF dan FS pada kelompok anjing aktif adalah 60,78% dan 32,48%. Rata-rata nilai EF dan FS pada kelompok anjing tidak aktif adalah 59,13% dan 31,58%. Sehingga nilai EF dan FS pada kedua kelompok anjing, berada pada rentang normal (55-85% untuk EF, dan 25-45% untuk FS). Berdasarkan penelitian ini anjing ras *Belgian Malinois* tidak memiliki kecenderungan mengalami kardiomiopati.

Kata kunci: *Belgian malinois* 1, *ejection fraction* 2, ekokardiografi 3, *fractional shortening* 4

ABSTRACT

Narcotics dogs at the National Anti Narcotics Agency (BNN) undergo routine training programs that require high levels of physical activity. The physical activities performed can affect the cardiac morphology of the dogs. Echocardiographic examination could determine myocardial thickness and systolic function. This study aims to evaluate echocardiographic parameters in Belgian Malinois dogs at BNN to obtain the average values of EF and FS. The EF and FS parameters are needed to evaluate the influence of physical activity in cardiac morphology. The study sample consisted of 21 Belgian Malinois dogs aged 3 to 4 years, 13 dogs were actively trained, while 8 dogs were not actively trained. Echocardiographic examinations were performed in the right parasternal short axis view using the *Acclarix AX3* ultrasound system with a *microconvex probe* at frequency 2.5-6 MHz. The type of echocardiography imaging used to obtain EF and FS is *Motion (M-) mode* with the *Cube method* interpretation method. The results showed that the echocardiographic parameters in actively trained group have higher value than those in the non actively trained group. The average EF and FS values in the actively trained group were 60.78% and 32.48%, respectively. The average EF and FS values in the non actively trained group were 59.13% and 31.58%, respectively. Thus, the EF and FS values in both groups of dogs were within the normal range (55-85% for EF and 25-45% for FS). Based on this study Belgian Malinois dogs at BNN do not have a predisposition to develop cardiomyopathy.

Keywords *Belgian malinois* 1, *ejection fraction* 2, echocardiography 3, *fractional shortening* 4

PENDAHULUAN

Seekor anjing pelacak narkotika dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan narkotika/psikotropika pada barang, badan orang, sarana pengangkut, bagian bangunan yang ada dalam dan luar ruangan. Anjing yang dipelihara oleh Badan Narkotika Nasional (BNN) termasuk ke dalam *working dogs* yang memiliki program pelatihan fisik rutin berupa pelatihan pelacakan zat narkotika, psikotropika, dan zat adiktif (NAPZA). Pelatihan ini melibatkan aktivitas fisik yang tinggi. Aktivitas fisik dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular anjing, dan mempengaruhi kondisinya (Santos et al. 2018). Oleh karena itu, diperlukan pemantauan kesehatan rutin bagi anjing pelacak di BNN. Pemantauan Kesehatan dapat berupa pemeriksaan fisik, pengecekan darah lengkap, serta USG jantung (ekokardiografi) untuk mengetahui kondisi kesehatan dan morfologi jantung anjing pelacak BNN.

Ekokardiografi (USG Jantung) merupakan *gold standard* dalam menilai struktur internal jantung seperti ukuran, proporsi, ruang dan dinding otot jantung, katup jantung, pembuluh darah jantung, fungsi sistol dan diastole jantung, serta kondisi efusi pericardium (Noviana et al. 2013). Parameter ekokardiografi pada anjing dapat dipengaruhi oleh aktivitas fisik, ras, berat badan, jenis kelamin, dan usia (Vatne et al. 2021). Pemeriksaan ekokardiografi diperlukan pada *working dogs* untuk deteksi dini adanya gangguan pada sistem kardiovaskular seperti aritmia, disfungsi sistole dan diastole setelah berolahraga, yang mungkin bersifat fisiologis atau berhubungan dengan kardiomiopati (Negrão dan Barreto 2010).

Penyakit jantung pada anjing terdiri dari penyakit jantung kongenital dan didapat. Insiden penyakit jantung didapat yang paling banyak terjadi pada anjing ras besar adalah kardiomiopati (Naylor et al. 2008). Temuan klinis dari auskultasi dan parameter ekokardiografi pada anjing dengan pelatihan fisik secara rutin mirip dengan yang dilaporkan pada atlet (Constable et al. 1994). Sehingga, karakteristik *Athlete's Heart* dapat terjadi pada anjing yang melakukan pelatihan fisik secara rutin seperti pada *working dogs* dan *herding dogs* (Santos et al. 2018). Pengukuran nilai *ejection fraction* (EF) dan *fractional shortening* (FS) pada ekokardiografi berguna untuk menilai fungsi sistolik jantung (Murtiningrum 2023).

Penelitian mengenai fungsi dan morfologi jantung pada anjing pekerja khususnya anjing pelacak di Indonesia belum pernah dilaporkan. Sehingga penting untuk dilakukan penelitian mengenai pencitraan ekokardiografi untuk mengetahui apakah ada perubahan pada fungsi dan morfologi jantung. Penelitian ini bertujuan untuk menilai parameter ekokardiografi EF dan FS pada anjing ras Belgian Malinois di BNN. Parameter EF dan FS diperlukan dalam mengevaluasi pengaruh aktivitas fisik terhadap perubahan morfologi jantung.

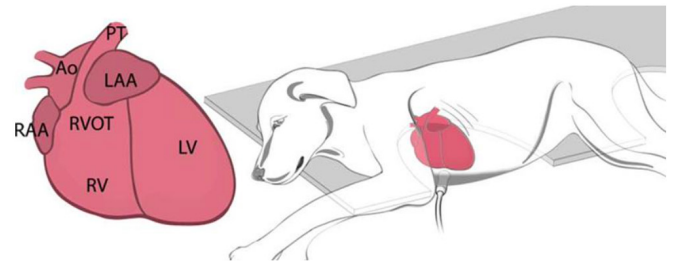
BAHAN DAN METODE

Hewan yang digunakan adalah anjing ras *Belgian Malinois* yang memiliki berat badan berkisar antara

20–40kg. Usia anjing yang digunakan yaitu 3–4 tahun yang sudah dinyatakan sehat secara klinis melalui pemeriksaan fisik. Sejumlah 13 ekor anjing merupakan anjing yang aktif dilatih secara rutin berupa pelatihan pelacakan, pelatihan fisik, dan penjelajahan, dan 8 ekor merupakan anjing yang tidak aktif dilatih. Anjing yang digunakan merupakan hewan yang dipelihara dengan baik, dan memenuhi standar kebutuhan dasar. Seluruh hewan yang digunakan selama penelitian tidak diberikan sediaan anastesi maupun sedasi.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian yaitu *harness* dan *dog muzzle* jika diperlukan untuk *handling*, stetoskop, termometer, timbangan, *veterinary blood pressure digital*, *pet hair clipper*, *matrass* hewan, ultrasonografi EDAN tipe Acclarix AX3, *probe microconvex* dengan frekuensi 2,5–6MHz dan gel USG.

Pemeriksaan dimulai dengan melakukan pemeriksaan fisik meliputi nama, ras, umur, jenis kelamin, berat badan, suhu tubuh, denyut jantung (bpm), frekuensi napas (x/menit), dan tekanan darah. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan ekokardiografi pada daerah orientasi *intercostae IV & V* (Noviana et al. 2011). Daerah orientasi dicukur, kemudian hewan diposisikan *right parasternal recumbency*. (Gambar 1)



Gambar 1. Posisi pemeriksaan ekokardiografi anjing (Penninck dan d'Anjou 2015)

Probe USG diletakkan pada daerah orientasi dan dilakukan pemeriksaan *short-axis view*. Selanjutnya dilakukan pencitraan ekokardiografi *Motion (M-) mode*, dan dilakukan interpretasi dengan *cube method* (Noviana et al. 2011). Dilakukan tiga kali pemeriksaan pada masing masing anjing. Pemeriksaan ekokardiografi dilakukan melalui pengamatan visual dan pengukuran kuantitatif secara langsung oleh peneliti. Parameter pemeriksaan ekokardiografi akan dibandingkan antara kelompok anjing yang aktif dilatih dan tidak aktif dilatih.

Penelitian ini telah disetujui oleh persetujuan dari Deputi Bidang Pemberantasan Badan Narkotika Nasional Republik Indonesia dan telah mendapatkan persetujuan etik dari dari komisi etik SKHB IPB nomor 063/KEH/SKE/VI/2023. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk gambar dan tabel. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Microsoft excel. Uji statistik

dilakukan menggunakan uji *Mann-Whitney* dengan *Statistical Package for Social Science (SPSS)*.

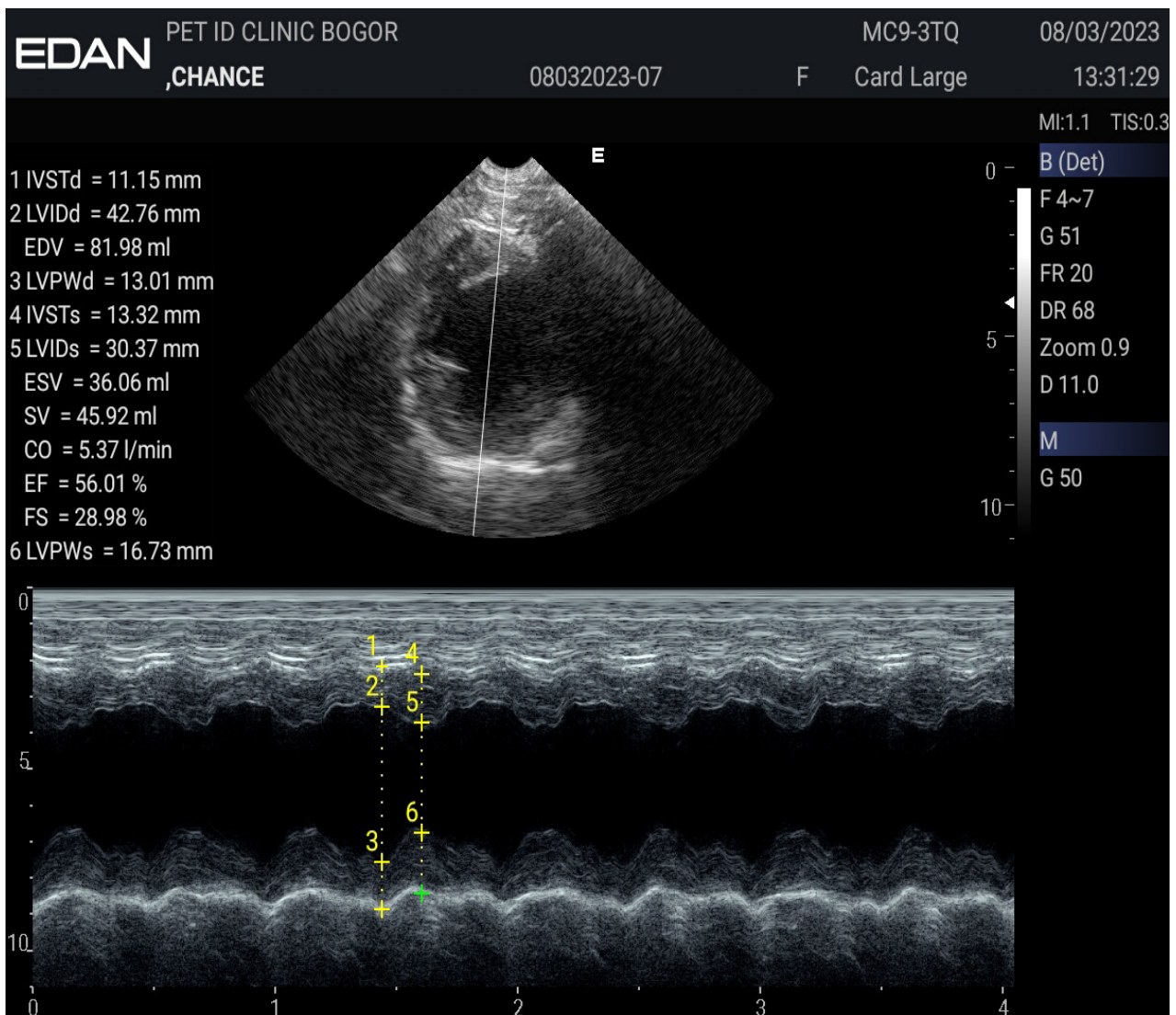
HASIL

Pada penelitian ini, didapatkan gambar hasil pemeriksaan ekokardiografi pada 21 ekor anjing ras *Belgian Malinois*. Pemeriksaan ekokardiografi menggunakan *M-mode* dengan metode interpretasi *cube method*. Perhitungan yang dilakukan meliputi nilai ketebalan otot jantung yaitu *Intraventricular septa diastole (IVSTd)*, *left ventricular posterior wall diastole (LVPWd)*, *Intraventricular septa systole (IVSTs)* dan *left ventricular posterior wall systole (LVPWs)*. Pengukuran dimensi ruang jantung meliputi *left ventricular internal dimension diastole (LVIDd)*, dan *left ventricular internal dimension systole (LVIDs)*. Setelah didapatkan keenam nilai tersebut, dapat dihasilkan perhitungan stroke

volume (*SV*), *cardiac output (CO)*, *end systolic volume (ESV)* dan *end diastolic volume (EDV)*.

Nilai *ESV* dan *EDV* diperlukan sebagai acuan dalam pengukuran nilai *ejection fraction (EF)* dan *fractional shortening (FS)*. Menurut Murtiningrum (2023), fraksi ejsi (*EF*) adalah selisih volume akhir diastolik (*EDV*) dengan volume akhir sistolik (*ESV*) dibagi dengan *EDV*. Fraksi pemendekan (*FS*) adalah presentase dari selisih *EDV* dengan *ESV* dibagi dengan *EDV*. Nilai *EF* dapat diestimasi dari $FS \times 1,7^{10}$. Contoh hasil pemeriksaan ekokardiografi dapat dilihat pada gambar 2.

Pemeriksaan dan pengukuran ekokardiografi dilakukan sebanyak tiga kali pada masing masing anjing kemudian dihitung rataannya. Hasil perhitungan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok anjing yang aktif dilatih dan kelompok anjing yang tidak aktif dilatih. Hasil pemeriksaan ekokardiografi dapat dilihat pada tabel 1.



Gambar 2. Hasil pemeriksaan ekokardiografi dengan *cube method* (Dokumentasi pribadi 2023).

Tabel 1. Hasil pemeriksaan ekokardiografi antara kelompok anjing aktif dan tidak aktif

Parameter	Kelompok Anjing		p-value
	Aktif (n= 13 ekor)	Tidak aktif (n= 8 ekor)	
IVSTd (mm)	11.11 ± 1.63 ^a	10.97 ± 1.53 ^a	0.843
IVSTs (mm)	13.79 ± 2.67 ^a	12.90 ± 1.65 ^a	0.562
LVIDd (mm)	44.22 ± 5.86 ^a	43.26 ± 3.48 ^a	0.681
LVIDs (mm)	29.73 ± 3.85 ^a	29.78 ± 3.31 ^a	0.975
LVPWd (mm)	11.57 ± 0.87 ^a	11.33 ± 1.04 ^a	0.572
LVPWs (mm)	15.18 ± 2.40 ^a	14.52 ± 1.26 ^a	0.483
EDV (ml)	91.14 ± 29.43 ^a	85.38 ± 16.10 ^a	0.619
ESV (ml)	35.32 ± 10.84 ^a	34.63 ± 10.32 ^a	0.887
EF (%)	60.78 ± 5.04 ^a	59.13 ± 9.56 ^a	0.254
FS (%)	32.48 ± 3.64 ^a	31.58 ± 7.04 ^a	0.253
SV (ml)	55.82 ± 20.13 ^a	50.68 ± 14.63 ^a	0.311
CO (L/menit)	5.50 ± 2.18 ^a	5.43 ± 2.68 ^a	0.942

Ket: Data disajikan dalam bentuk rata-rata dengan standar deviasi (x ± SD). Huruf superscript (a) yang tidak berbeda menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata (P>0.05)

Nilai ketebalan otot jantung IVSTd, IVSTs, LVPWd, dan LVPWs pada kelompok anjing aktif lebih besar dibandingkan dengan kelompok anjing tidak aktif. Penebalan otot jantung juga disertai dengan pembesaran dimensi ruang jantung LVIDd dan LVIDs pada kelompok anjing aktif serta nilai SV dan CO pada kelompok anjing aktif lebih besar dibandingkan dengan kelompok anjing tidak aktif.

Kelompok anjing aktif memiliki nilai EF dan FS sebesar 60,78% dan 32,48%. Kelompok anjing tidak aktif memiliki nilai EF dan FS sebesar 59,13% dan 31,58%. Secara kuantitatif dapat dilihat bahwa nilai EF dan FS pada kelompok anjing aktif lebih besar dibandingkan dengan kelompok anjing tidak aktif.

PEMBAHASAN

Aktivitas fisik dapat meningkatkan aliran darah sebagai respon meningkatnya kebutuhan oksigen dan nutrisi tubuh, sehingga memungkinkan untuk terbentuknya karakter jantung anjing *athlete's heart* yang sering terjadi pada kelompok *working* dan *sporting dog* (Berawi dan Agverianti 2017; Basavarajaiah et al. 2008). Hal ini menunjukkan bahwa morfologi jantung anjing secara fisiologis akan berubah seiring dengan aktifitas fisik yang dilakukan. Meningkatnya nilai ketebalan otot jantung dan dimensi ruang jantung menunjukkan adanya peningkatan *preload* jantung untuk mencukupi kebutuhan darah dan oksigen yang

lebih besar pada anjing aktif (Santos et al. 2018).

Nilai SV dan CO pada kelompok anjing aktif lebih besar dibandingkan dengan kelompok anjing tidak aktif menandakan kebutuhan aliran darah yang lebih besar. Meningkatnya *preload* jantung pada kelompok anjing aktif merupakan kombinasi dari repon simpatis pompa otot dan pompa pernapasan, yang bersama-sama memungkinkan pengisian diastolik lebih besar dan menyebabkan peningkatan nilai CO (Santos et al. 2018).

Nilai normal untuk EF adalah 55-85%, dan nilai normal untuk FS adalah 25-45% (Corda et al. 2019; Bavegems et al. 2007). Menurut Murtiningrum (2023), nilai EF dan FS dapat menentukan jenis kardiomiopati yang dialami. Nilai EF dan FS yang berada di atas rentang normal mengindikasikan kondisi *hypertrophic cardiomyopathy* (HCM), sebaliknya nilai EF dan FS yang berada di bawah rentang normal mengindikasikan kondisi *dilated cardiomyopathy* (DCM). *Hypertrophic cardiomyopathy* ditandai dengan penebalan otot jantung pada ventrikel kiri yang menyebabkan penurunan dimensi ruang jantung (Ferasin 2012). *Dilated cardiomyopathy* ditandai adanya penipisan pada dinding ventrikel, beberapa kasus ditemukan adanya pelebaran pada keempat ruang jantung sehingga kemampuan jantung untuk memompa darah berkurang (Dutton dan Alvarez 2018).

Nilai EF dan FS yang didapatkan dari hasil pengukuran ekokardiografi pada kelompok anjing aktif dan kelompok anjing tidak aktif berada pada rentang normal. Nilai EF dan FS yang tetap bertahan dalam rentang normal menunjukkan kedua kelompok anjing tidak memiliki kecenderungan mengalami kardiomiopati. Hal ini menandakan kapasitas fisiologis anjing baik untuk mempertahankan fungsi ventrikel kiri sebagai respons terhadap aktivitas (Negrão dan Barreto 2010). Anjing yang dipelihara di BNN memiliki standar pemeliharaan dan nutrisi yang baik, memenuhi standar kebutuhan dasar, dan dilakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin. Tingkat kesejahteraan hewan dan nutrisi yang baik memungkinkan kapasitas fisiologis anjing berjalan baik. Ras *Belgian Malinois* memiliki predisposisi terhadap penyakit *elbow dysplasia* dan *hip dysplasia*, penyakit katarak dan *progressive retinal atrophy* (PRA) (Grenus 2022). Sehingga, Ras *Belgian Malinois* tidak memiliki predisposisi penyakit kardiomiopati.

Berdasarkan penelitian ini anjing ras *Belgian Malinois* pada kelompok aktif dan tidak aktif, tidak memiliki kecenderungan mengalami kardiomiopati. Sehingga, anjing ras *Belgian Malinois* cocok digunakan sebagai anjing pelacak atau *working dogs*. Studi lebih lanjut mengenai morfometri ekokardiografi pada berbagai ras anjing pekerja di Indonesia diperlukan

untuk melihat gambaran perubahan fisiologis dan kardiovaskular yang mungkin terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Unit Deteksi K9 Badan Narkotika Nasional (BNN) yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, Pet ID Bogor dan MADE Petscare yang telah menyediakan peralatan untuk penelitian, serta Dosen pembimbing program studi Ilmu Biomedis Hewan, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis (SKHB IPB) yang telah membantu proses penelitian sehingga terlaksana dengan baik.

“Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini”

DAFTAR PUSTAKA

- Basavarajaiah S, Boraita A, Whyte G, Wilson M, Carby L, Shah A, Sharma S. 2008. Ethnic differences in left ventricular remodelling in highly-trained athletes. *J Am Coll Cardiol.* 51:2256–2262.
- Bavegems V, Duchateau L, Sys SU. 2007. Echocardiographic reference values in whippets. *Vet Radiol Ultrasound.* 48:230-238.
- Berawi KN, Agverianti T. 2017. Efek aktivitas fisik pada proses pembentukan radikal bebas sebagai faktor risiko aterosklerosis. *MEDULA.* 6(2): 85-90.
- Constable PD, Hinchcliff KW, Olson J, Hamlin RL. 1994. Athletic Heart Syndrome In Dogs Competing In Along Distance Sled Race. *J Appl Physiol* 76: 433-438.
- Corda A, Parpaglia MLP, Sotgiu G, Zobba R, Ochoa PG, Rames JP, French A. 2019. Use of 2-dimensional speckle-tracking echocardiography to assess left ventricular systolic function in dogs with systemic inflammatory response syndrome. *J Vet Intern Med.* 33(2):423-431.
- Dutton E, Alvarez JL. 2018. An update on canine cardiomyopathies, is it all in the genes?. *JSAP.* 1-10.
- Estrada A. 2017. Echocardiography in general practice: 4 view to master. *Clinician’s Brief* by Plumb’s. Article. <https://www.cliniciansbrief.com/article/echocardiography-general-practice-4-views-master>.
- Ferasin L. 2012. Feline cardiomyopathy. *In Practice Wiley Online Library.* 34(4):204-213. <https://doi.org/10.1136/inp.e2271>
- Grenus B. 2022. Belgian Malinois. <https://www.petmd.com/dog/breeds/belgian-malinois>.
- Murtiningrum FS. 2023. Karakteristika Jantung Ras Anjing Kintamani-Bali: Tinjauan Ekokardiografi Transtoraks, Radiografi, dan Elektrokardiografi [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana IPB University.
- Negrao CE, Barreto ACP. 2010. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata.* 3.ed. Hal 725. São Paulo (BRA): Manole.
- Noviana D, Paramitha D, Wulansari R. 2011. Motion Mode and Two Dimensional Echocardiographic Measurements of Cardiac Dimensions of Indonesian Mongrel Dog. *HAYATI Journal of Biosciences.* 18(1): 1-5.
- Noviana D, Wulandari R, Wulansari R. 2013, Ekokardiografi endokardiosis penyakit katup mitral jantung anjing, *Journal Vet.* 14(1): 1-14.
- Noviana D, Aliambar SH, Ulum MF, Siswandi R, Widyananta BJ, Gunanti, Soehartono H, Soesatyoratih, Zaenab S. 2019. Diagnosis Ultrasonografi pada Hewan Kecil Edisi Kedua. Bogor(ID): IPB Press.
- Santos EA, Reis AMMR, Santos MC, Kuster LO, Trivilin KP, Aptekmann KP. 2018. Effect of exercise on cardiovascular parameters in search and rescue-trained dogs. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnica.* 70(4): 1038-1044.
- Vatne L, Dickson D, Tidholm A, Caivano D, Rishniw M. 2021. The effects of activity, body weight, sex and age on echocardiographic values in English setter dogs. *J Am Coll Cardiol.* 37: 26-41.