

Studi Kasus: Echocardiography Normal pada Anjing Siberian Husky Dewasa

*(CASE STUDY OF NORMAL ECHOCARDIOGRAPHY
IN AN ADULT SIBERIAN HUSKY DOG)*

**Mumtasya Karima Putri¹,
Abdul Zahid Ilyas², Fitria Senja Murtiningrum³,
Bintang Nurul Iman³, Deni Noviana^{3*}**

¹Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan,
²Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi,
³Divisi Bedah dan Radiologi
Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University,
Jalan Agatis Kampus Dramaga 16680
Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680
Tel/Fax: 0251-8628080; Email: deni@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Echocardiography is commonly used in veterinary medicine to assess cardiac structure and function in dogs. This case study was aimed to evaluate normal echocardiography of an adult Siberian Husky. Standard techniques, including B-Mode, M-Mode, and Color Flow Doppler, were carried out by using the Acclarix AX3 Vet USG and a micro convex probe 5-9 MHz. Examinations were conducted in the right parasternal and left apical positions. The results indicate that the six-year-old, 32 kg Siberian Husky in this study exhibited a normal heart. When comparing M-Mode echocardiography with the normal range for dogs of similar size, role, and weight, left ventricular internal dimension in diastole (LVIDd) was below the normal range, while left ventricular posterior wall in diastole (LVWPd) and left ventricular posterior wall in systole (LVPWs) were higher. These findings highlight the necessity for breed-specific reference intervals. This case study emphasizes the correlation between the normal echocardiography interpretation and canine cardiac function, as depicted by the value of ejection fraction (EF) 66.04% and fractional shortening (FS) 35.52%. The echocardiography results of the Siberian Husky in the study are comparable to reference interval values of similar breeds that are working dogs, making them valuable as reference values for future studies.

Keywords: echocardiography; heart; reference values; Siberian Husky

ABSTRAK

Echocardiography digunakan secara umum pada bidang kedokteran hewan untuk mengevaluasi struktur dan fungsi jantung pada anjing. Studi kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil *echocardiography* normal pada ras anjing Siberian Husky. Pengukuran *echocardiography* diperoleh dengan teknik standar, yaitu *B-Mode*, *M-Mode*, dan *Color Flow*

Doppler menggunakan Acclarix AX3 Vet USG dan *probe micro convex* dengan frekuensi 5-9 MHz. Pemeriksaan dilakukan pada posisi hewan *right parasternal* dan *left apical*. Hasil menunjukkan bahwa anjing Siberian Husky berusia enam tahun dengan bobot badan 32 kg dalam studi kasus ini memiliki jantung yang normal. Hasil perbandingan *echocardiography M-Mode* dengan nilai rentang referensi normal untuk anjing dengan ukuran, peran, dan bobot badan yang serupa menunjukkan *left ventricular internal dimension in diastole* (LVIDd) di bawah rentang normal, sementara *left ventricular posterior wall in diastole* (LVWPd) dan *left ventricular posterior wall in systole* (LVPWs) lebih tinggi. Hasil ini menunjukkan perlunya interval referensi spesifik berdasarkan ras anjing. Studi kasus ini menjelaskan hubungan antara nilai *echocardiography* normal dengan fungsi jantung anjing yang digambarkan melalui nilai *ejection fraction* (EF) 66,04% dan *fractional shortening* (FS) 35,52%. Hasil *echocardiography* normal pada anjing Siberian Husky ini dapat dibandingkan dengan interval referensi ras serupa yang merupakan *working dogs*, sehingga menjadi nilai referensi yang penting untuk penelitian lebih lanjut.

Kata-kata kunci: *echocardiography*; ;antung, nilai referensi; Siberian Husky

PENDAHULUAN

Anjing menjadi salah satu hewan peliharaan yang paling diminati oleh masyarakat. Pemilik hewan memiliki preferensi yang berbeda seperti ras, ukuran, jenis kelamin, dan sifat dalam menentukan anjing peliharaannya. Anjing ras Siberian Husky merupakan salah satu jenis anjing yang paling populer dan diminati oleh masyarakat. Anjing Siberian Husky merupakan salah satu ras anjing dari hasil domestikasi yang pada awalnya merupakan anjing penarik kereta luncur lalu berevolusi menjadi populasi berbeda (Thorsrud dan Huson, 2021). Studi juga menyatakan interaksi hubungan sosial antara pemilik hewan dengan anjing peliharaannya dapat memberikan dampak positif terhadap kepuasan emosional dan kesehatan mental (Wells 2019). Interaksi yang dilakukan secara intens seringkali mengarah pada rasa keterikatan yang sangat kuat dan menganggapnya sebagai bagian dari anggota keluarga (Schwarzburg *et al.*, 2020). Kondisi tersebut dapat memicu keinginan yang tinggi oleh pemilik hewan untuk menjaga kesehatan anjing peliharaannya dari suatu penyakit.

Penyakit jantung pada hewan peliharaan seperti anjing merupakan salah satu alasan paling umum bagi pemilik hewan melakukan konsultasi kepada dokter hewan dalam praktik klinis. *Echocardiography* atau ultrasonografi (USG) jantung merupakan metode diagnostik standar untuk penilaian fungsi jantung dan penyakit kardiovaskuler pada anjing dengan interpretasi gambar yang dipublikasikan sangat bervariasi berdasarkan ras anjing (Vurucu *et al.*, 2021). Ada berbagai mode *echocardiography* yang dapat dilakukan yaitu dengan *B-mode*, *M-mode*, serta *Color Doppler* menjadi metode diagnostik penting untuk berbagai keadaan patologis pada jantung. Fungsi jantung seperti dalam fase *diastole* dan *systole* dipengaruhi oleh faktor-faktor termasuk ras, bentuk tubuh, bobot badan, struktur tubuh, laju degup jantung/*heart rate*, serta jenis kelamin. Hal ini membuat nilai referensi pada berbagai mode *echocardiography* diperlukan untuk ras yang berbeda agar mempermudah aplikasi klinis diagnosis penyakit, pengobatan, serta penentuan prognosis (Tsai *et al.*, 2021).

Pengukuran yang dijadikan interpretasi hasil *echocardiography* dalam bentuk nilai referensi dapat digunakan untuk perbandingan pada analisis kondisi jantung pada anjing. Prevalensi penyakit jantung pada anjing sangat tinggi sehingga memerlukan diagnosis dini melalui pemeriksaan fisik, *electrocardiography*, serta *echocardiography*. Publikasi mengenai *echocardiography* pada anjing ras Siberian Husky belum memadai. Nilai referensi *echocardiography* normal pada anjing sangat spesifik sehingga dibutuhkan perbandingan serta evaluasi dari anjing yang kemungkinan menderita penyakit jantung (Noviana *et al.*, 2011). Karakteristik unik jantung setiap individu anjing memiliki nilai *echocardiography* yang berbeda berdasarkan genetik hingga adaptasi anjing. Oleh sebab itu, studi kasus tentang nilai referensi *echocardiography* pada anjing Siberian Husky dewasa penting untuk dilakukan. Studi kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil *echocardiography* normal pada anjing ras Siberian Husky.

METODE PENELITIAN

Studi kasus dilakukan di Rumah Sakit Hewan Pendidikan, Sekolah Kedokteran Hewan IPB University (RSHP SKHB IPB) selama bulan September-November 2022. Pemeriksaan dilakukan pada seekor pasien anjing jantan Siberian Husky dewasa yang mendapatkan rujukan ultrasonografi. Pengambilan gambar dan interpretasi hasil ultrasonografi dilakukan pada Ruang *Cardiology Center Services* dan *Diagnostic Imaging Center* RSHP SKHB IPB. Studi kasus menggunakan bahan berupa seekor anjing jantan Siberian Husky berumur enam tahun, *pet clipper*, meja *cardiac echocardiography*, *water based acoustic gel*, USG Acclarix AX3 Vet, serta *probe micro convex* dengan frekuensi 5-9 MHz.

Anjing Siberian Husky pada studi kasus dipersiapkan dengan mengetahui anamnesis, sinyalemen, dan pemeriksaan fisik sebagai cara mengetahui kondisi anjing secara umum. Persiapan hewan dilanjutkan dengan pencukuran rambut pada regio *thorax*. Pencukuran untuk pemeriksaan *echocardiography* pada anjing dilakukan pada daerah orientasi yang berada di dada sebelah kiri daerah *medioventral* pada tulang iga (*costae*) ke-3 hingga ke-6 (Noviana dan Alham, 2012). Anjing kemudian dibaringkan dengan posisi *right parasternal* dan *left apical* sesuai dengan kebutuhan mode yang dilakukan. Area *thorax* anjing yang sudah dicukur diberikan *water based acoustic gel* agar memungkinkan gelombang ultrasonik masuk ke dalam tubuh anjing dan transmisi akustik dapat terjadi.

Data disajikan dalam bentuk interpretasi *echocardiography* kualitatif serta kuantitatif yang menggunakan tiga teknik penampilan yaitu dengan menggunakan *Brightness mode* (B-Mode), *Motion mode* (M-Mode), dan *Color Flow Doppler*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta gambar sebagai referensi dalam analisis yang dilakukan. Hasil studi kasus dijelaskan berdasarkan hasil interpretasi yang dibandingkan dengan kondisi jantung normal pada ras anjing secara umum yang memiliki kesamaan bobot badan, ukuran tubuh, dan peran.

Deskripsi Kasus

Anjing ras Siberian Husky berumur enam tahun yang digunakan pada studi ini memiliki bobot badan 32 kg dengan hasil pemeriksaan fisik dalam kondisi sehat dan tidak memiliki kelainan gangguan fungsi jantung. Hasil pemeriksaan suhu anjing Siberian Husky pada studi berada pada rentang normal dengan suhu rectal 38,7 °C. Pemeriksaan *heart rate* anjing yang diperiksa berada pada nilai 99 bpm. Kondisi umum anjing pada studi kasus sebelum

dilakukan ultrasonografi menunjukkan tidak ada indikasi abnormalitas pada jantung anjing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi Nilai *B-Mode*

Hasil *echocardiography* dengan metode *B-Mode* anjing Siberian Husky pada studi ini menunjukkan visualisasi empat ruang jantung yang disajikan pada Gambar 1.

Parameter dari jantung dapat diamati menggunakan *echocardiography* berupa ekhotektur dari endokardium dan katup mitral, pergerakan katup mitral, dan aliran darah pada ruang jantung serta pembuluh darah (Noviana *et al.*, 2013). Hasil pemeriksaan katup mitral jantung anjing Siberian Husky pada studi ini menunjukkan pergerakan yang baik. Katup mitral dapat menunjukkan pergerakan membuka dan menutup dengan sempurna. Parameter pemeriksaan ritme jantung dari anjing mempresentasikan ritme yang ritmis dengan lapisan endokardium yang tipis dan halus. Bagian atrium kiri jantung terlihat *angular* dengan ventrikel kanan jantung anjing terlihat seperti bulan sabit dengan struktur dinding muskuler yang tebal dan bagian permukaan dalam yang homogen.

Pemeriksaan dengan *B-Mode echocardiography right parasternal long-axis-4-chamber view* berdasarkan evaluasi anatomi pada ras Siberian Husky menunjukkan ventrikel kiri jantung yang terlihat lebih besar daripada ventrikel kanan karena orientasi posisi jantung di dalam rongga dada. Dinding otot ventrikel kiri jantung terlihat lebih tebal dan kuat dibandingkan ventrikel kanan. Hal tersebut dapat dijelaskan, karena ventrikel kiri yang berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh sedangkan ventrikel kanan hanya memompa darah ke paru-paru. Ventrikel kiri lebih dekat dengan dinding dada dan *probe echocardiography* sehingga terlihat

lebih besar pada gambar. Hal ini yang dapat menjadi salah satu faktor ukuran ventrikel kiri yang lebih besar pada hasil *echocardiography*.

Anjing Siberian Husky pada studi ini tidak menunjukkan pembesaran ruang jantung yang mengindikasikan kondisi patologis. Pembesaran pada jantung anjing dapat terjadi akibat beberapa kondisi seperti *dilated cardiomyopathy* (DCM), *hypertrophy cardiomyopathy* (HCM), atau *pericardial effusion* yang memiliki karakteristik penyakit yang berbeda-beda. Anjing dengan kondisi seperti DCM dapat dilihat berdasarkan pembesaran pada ruang jantung dalam penentuan diagnosis dan tahap klinisnya (Wess *et al.*, 2017). Atrium kanan jantung Siberian Husky pada studi terlihat jelas dan berbentuk oval dengan ukuran sedikit lebih kecil dibandingkan dengan atrium kiri. Bagian dinding atrium kanan terlihat memiliki permukaan bagian dalam yang halus. Hasil pemeriksaan *echocardiography B-Mode* anjing Siberian Husky pada studi ini menunjukkan ukuran atrium yang tidak mengalami perubahan. Fungsi jantung anjing dapat dievaluasi dari ukuran atrium karena fungsinya dalam regulasi volume dan aliran darah yang menuju ventrikel jantung. Penentuan pembesaran dari atrium membutuhkan lebih dari satu teknik pemeriksaan untuk memperkuat akurasi identifikasi (Safian *et al.*, 2022). Hasil pemeriksaan *B-Mode echocardiography* anjing Siberian Husky pada studi ini disajikan pada Tabel 1.

Parameter *Interventricular septa* (IVS) menunjukkan hasil pemeriksaan yang hipoekhoik. Pemeriksaan IVS anjing Siberian Husky pada studi ini dilakukan untuk mengevaluasi fungsi IVS dalam memisahkan bagian kiri serta kanan dari ventrikel. Kondisi hipoekhoik yang homogen ini menunjukkan fungsi IVS dalam mengakomodasi konduksi dari ventrikel dan fungsi mekanik kedua ventrikel dengan baik (Triposkiadis *et al.*, 2022).

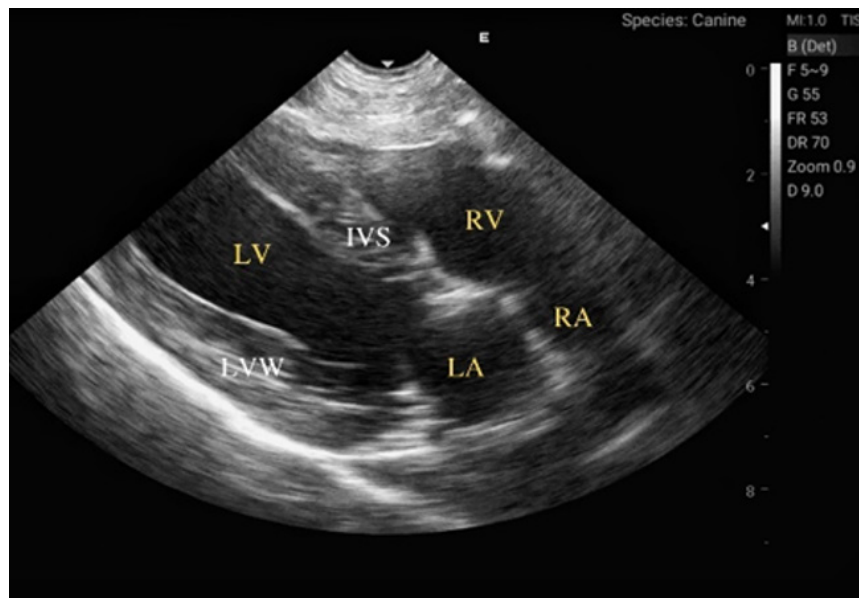
Tabel 1. Hasil pemeriksaan *echocardiography B-Mode* pada anjing Siberian Husky dewasa berdasarkan *echogenicity*

Parameter	Hasil Pemeriksaan
Interventricular septa (IVS)	Hipoekhoik
Left ventricle internal dimension (LVID)	Anekhoik
Left ventricle wall (LVW)	Hipoekhoik

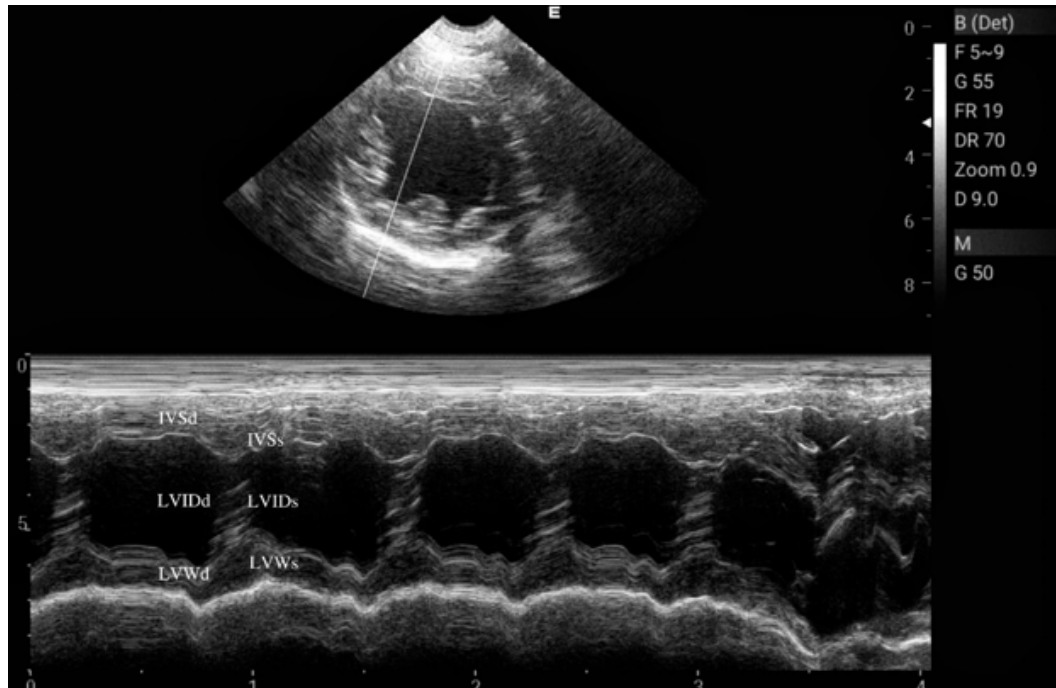
Tabel 2. Nilai perbandingan hasil pemeriksaan *echocardiography M-Mode* anjing dengan publikasi lain berdasarkan ras, berat badan, dan peran sebagai *working dog* Kennel Club

Parameter	Hasil Pemeriksaan	Samoyed Normal*	Berat Badan 30 kg**	<i>Working Dog</i> ***
IVSTd (mm)	10,65	8-13	6-13	7-13
IVSTs (mm)	11,66	10-17	10-18	10-19
LVIDd (mm)	34,99	37-51	35-50	33-51
LVIDs (mm)	22,56	18-35	21-37	20-36
LVPWd (mm)	10,14	4-9	-	7-13
LVPWs (mm)	14,70	7-12	-	11-20
EF (%)	66,04	55-85	-	59-79
FS (%)	35,52	25-45	-	26-41

Keterangan: Penninck dan d'Anjou (2015), ***Theoretical Normal Allometric Time-Motion (TM)* pada 494 anjing (Madron *et al.* 2015), ***Boxer, Berat 22,5-43,0 kg pada 75 anjing (Penninck dan d'Anjou 2015), IVSTd = *interventricular septum thickness in diastole*, IVSTs = *interventricular septum thickness in systole*, LVIDd = *left ventricular internal dimension in diastole*, LVIDs = *left ventricular internal dimension in systole*, LVPWd = *left ventricular posterior wall thickness in diastole*, LVPWs = *left ventricular posterior wall thickness in systole*, EF = *ejection fraction*, FS = *fraction shortening*



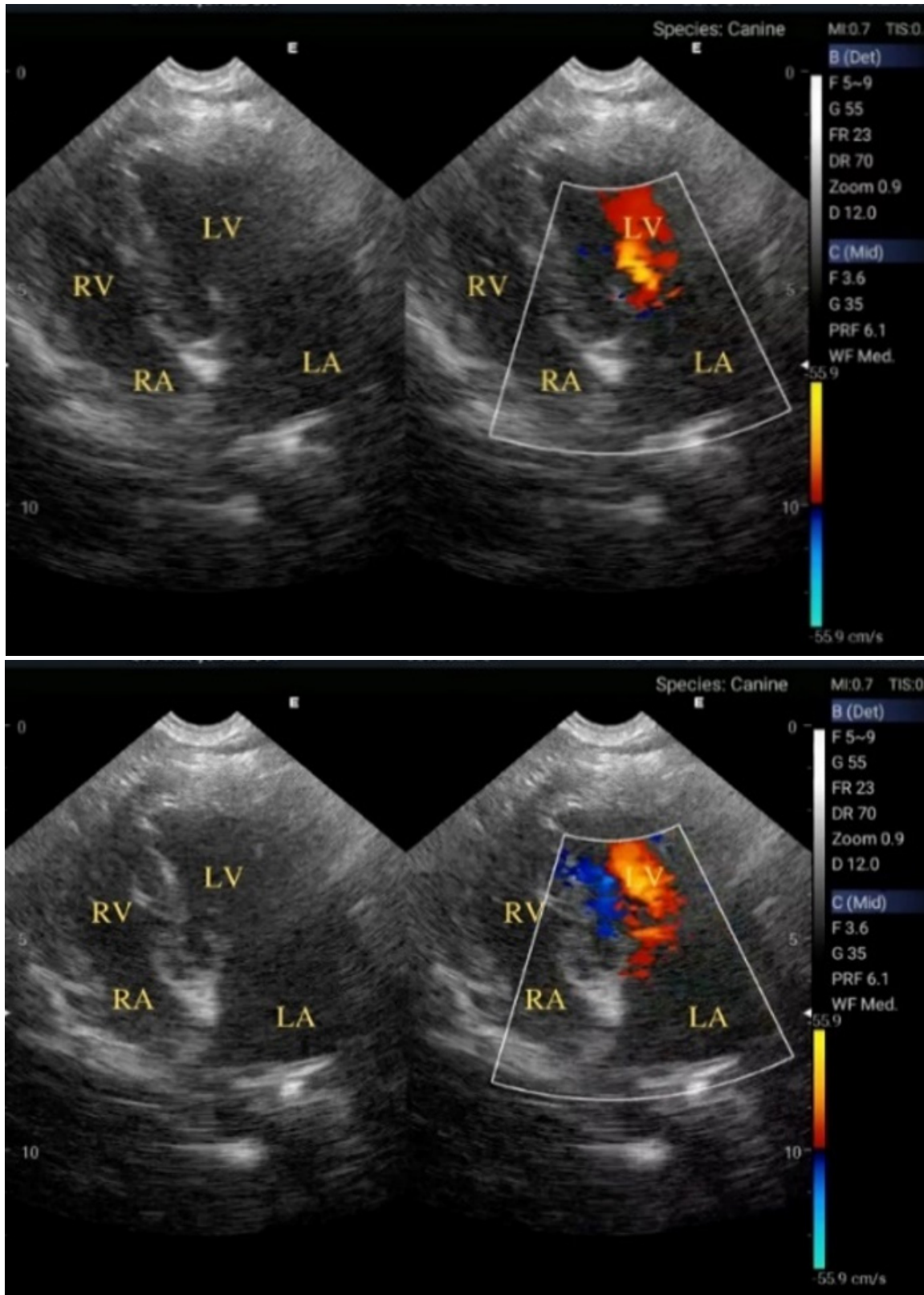
Gambar 1. *B-Mode echocardiography right parasternal long-axis-4-chamber view* pada anjing ras Siberian Husky, LV = *left ventricle*, RV = *right ventricle*, LA = *left atrium*, RA = *right atrium*, IVS = *interventricular septa*, LVW = *left ventricle wall*



Gambar 2. *M-Mode echocardiography right parasternal short- axis view jantung kiri pada anjing ras Siberian Husky, IVSd = inter ventricular septa-diastole, IVSs = inter ventricular septa-systole, LVIDd = left ventricle internal dimension-diastole, LVIDs = left ventricle internal dimension-systole, LVWd = left ventricle wall-diastole, LVWs = left ventricle wall-systole*



Gambar 3. *B-Mode echocardiography right parasternal short- axis papillary muscles view pada anjing ras Siberian Husky, LV = left ventricle, PM = papillary muscle, LVW = left ventricle wall, IVS = Interventricular septa*



Gambar 4. *Color Flow Doppler Mode echocardiography*, aliran masuk ventrikel kiri dengan *left-apical-four-chamber-view* pada anjing ras Siberian Husky, *LV* = *left ventricle*, *RV* = *right ventricle*, *LA* = *left atrium*, *RA* = *right atrium*

Visualisasi dimensi maksimum dari ventrikel kiri jantung dilakukan dengan posisi *right parasternal long axis view* (Grune *et al.*, 2019). Jantung anjing Siberian Husky pada studi menunjukkan *left ventricle internal dimension* (LVID) dengan tampilan anekhoik atau berwarna hitam. Tampilan parameter LVID yang anekhoik terjadi karena gelombang *ultrasound* yang dapat menembus darah dan cairan dalam ventrikel. Cairan dengan tidak adanya keberadaan sel atau partikel yang besar akan menunjukkan warna hitam karena tidak adanya pantulan pada ultrasonografi (Penninck dan D'Anjou, 2015).

Parameter pemeriksaan *left ventricle wall* (LVW) jantung anjing Siberian Husky pada studi diperiksa untuk mengevaluasi dinding otot pada ventrikel kiri. Tampilan LVW dari jantung anjing Siberian Husky pada studi hipoekhoik dengan fungsi kontraksi dinding ventrikel yang baik. Parameter LVW dari jantung anjing yang menunjukkan kondisi hipoekhoik dapat berarti kondisi miokardium dengan kontraktilitas dan sel yang dapat memantulkan *echogenicity* dari alat *ultrasound*. Kondisi dinding ventrikel jantung anjing dapat berkurang pada kondisi patologis yang mengakibatkan kontraksi dinding ventrikel yang tidak baik. Salah satu penyakit jantung yang umum terjadi pada jantung anjing merupakan *hypertrophic cardiomyopathy* (HCM) serta *dilated cardiomyopathy* (DCM) dan dapat memengaruhi ketebalan dinding ventrikel kiri. Anjing dengan kondisi *hypertrophic cardiomyopathy* menunjukkan dinding ventrikel kiri dengan penebalan yang tidak normal. Jantung anjing yang menderita *dilated cardiomyopathy* sebaliknya menunjukkan dinding ventrikel kiri yang tipis (Tidholm *et al.*, 2001). Hal ini yang menjadikan ketebalan dinding ventrikel kiri jantung anjing yang normal menjadi indikator penting untuk mengevaluasi perbedaan ketebalan dinding ventrikel kiri apabila pada kondisi tidak normal.

Hasil pemeriksaan *echocardiography* dengan *B-Mode echocardiography right parasternal short-axis papillary muscles view* seperti yang disajikan pada Gambar 2 menunjukkan *papillary muscle* (PM) yang normal. Tampilan PM hipoekhoik serta homogen dapat menggambarkan struktur PM yang padat dan lebih banyak kolagen dari jaringan sekitar mengakibatkan adanya pantulan yang menghasilkan gambaran yang lebih terang namun tidak sampai menjadi hiperechoik karena keberadaan komponen lain seperti pembuluh darah yang ada pada otot.

Pemeriksaan dengan tampilan *B-Mode echocardiography right parasternal short-axis papillary muscles view* penting untuk dilakukan sebagai evaluasi fungsi jantung anjing Siberian Husky pada studi ini. Gangguan pada otot ini dapat terjadi dan mengakibatkan terganggunya aliran darah yang diatur oleh katup jantung. Evaluasi dari PM yang normal penting untuk dilakukan karena pada anjing dengan diagnosis DCM menunjukkan perubahan terbesar terjadi pada PM jantung anjing (Pedro *et al.*, 2017). Pemeriksaan PM anjing Siberian Husky pada studi dengan *B-Mode echocardiography right parasternal short-axis papillary muscles view* menunjukkan fungsi PM dalam mencegah kebocoran katup jantung dapat berlangsung dengan baik.

Interpretasi Nilai *M-Mode*

Pemeriksaan anjing Siberian Husky pada studi ini dilakukan dengan tampilan *M-Mode echocardiography* menggunakan *right parasternal short axis view* untuk menilai ventrikel jantung kiri. Pengukuran dengan *M-Mode echocardiography* dapat menghasilkan pengukuran secara kuantitatif yang menghasilkan nilai numerik.

Dimensi internal ventrikel jantung kiri dapat diukur menggunakan *M-Mode* melalui interpretasi gambar yang diambil pada akhir *diastole* dan akhir *systole*. Anjing

Siberian Husky pada studi ini menunjukkan hasil *M-Mode echocardiography right parasternal short-axis view* yang membentuk gambar berkelanjutan dari kiri ke kanan untuk mewakili pergerakan kardiak yang diplot terhadap waktu berdasarkan Gambar 3.

Evaluasi ventrikel kiri secara kuantitatif dilakukan pada studi kasus berdasarkan ketebalan hingga persentase kemampuan fungsi jantung berdasarkan beberapa parameter. Parameter tersebut dihasilkan dengan menggunakan *echocardiography M-Mode* dan menghasilkan beberapa nilai yang dapat dibandingkan berdasarkan ras anjing dengan ukuran, peran, serta bobot badan yang sama. Hasil perbandingan *echocardiography M-Mode* anjing Siberian Husky pada studi disajikan pada Tabel 2.

Perbandingan pada Tabel 2 dihasilkan berdasarkan ras yang serupa dengan anjing Siberian Husky pada studi kasus. Anjing dengan ras Samoyed serta Boxer memiliki persamaan sebagai *working dog* berdasarkan perannya pada kehidupan manusia. Peran ini dapat menghasilkan nilai *echocardiography* yang dapat dibandingkan dengan jantung anjing pada studi kasus. Anjing dengan ras Samoyed dan Siberian Husky merupakan bagian dari anjing *purebred domestic* yang memiliki persamaan berdasarkan asal geografis, morfologi, dan perannya dalam kehidupan manusia (Parker *et al.*, 2004).

Hasil pemeriksaan *echocardiography* dengan metode *M-Mode* didapatkan dengan posisi *probe* pada *right parasternal short axis* dan menggunakan *Cube method*. Parameter *interventricular septum thickness* memberikan nilai ketebalan dinding yang memisahkan dua ruang ventrikel. Parameter ini terbagi menjadi *interventricular septum thickness in diastole* (IVSTd) yang menunjukkan nilai pada kondisi *diastole* dan *interventricular septum thickness in systole* (IVSTs) yang menunjukkan nilai pada kondisi *systole*. Anjing Siberian Husky pada

studi ini memiliki nilai IVSTd dan IVSTs secara berurutan sebesar 10,65 mm dan 11,66 mm. Nilai hasil pemeriksaan IVSTd dan IVSTs menunjukkan kondisi jantung anjing pada rentang normal apabila dibandingkan dengan tiga perbandingan pada Tabel 2.

Studi pada jantung anjing Siberian Husky dengan nilai IVST yang berada pada rentang normal menunjukkan ketebalan *interventricular septum* yang mendukung fungsinya sebagai dinding pembatas antar ventrikel. Pembatas ini berarti fungsi dari *interventricular septum* untuk memastikan darah yang membawa oksigen dengan darah yang membawa karbondioksida tetap berada pada pembuluh darah yang sesuai dalam sistem peredaran darah. Kondisi *interventricular septum* yang mengalami ketebalan abnormal dapat menyebabkan hambatan pada aliran darah jantung anjing. Evaluasi dari nilai IVSTd menjadi pertimbangan dalam diagnosis kondisi jantung anjing yang terjadi penebalan dan mengarah kepada kondisi seperti *hypertrophic cardiomyopathy* (HCM). Penyakit ini dapat ditemukan pada anjing pada berbagai umur, dengan tidak adanya predileksi jenis kelamin, dan umum terjadi pada anjing ras kecil (Schober *et al.*, 2022). Anjing Siberian Husky pada studi menunjukkan tidak terjadinya penebalan yang mengarah pada kondisi tersebut.

Pemeriksaan dimensi ruang jantung dilakukan dengan mengevaluasi nilai LVID dari data. Dua data LVID yaitu *left ventricular internal dimension in diastole* (LVIDd) diukur dengan melihat akhir *diastole* pada dimensi internal terkecil di ventrikel kiri dan *left ventricular internal dimension in systole* (LVIDs) diukur dengan melihat akhir *systole* pada dimensi internal terkecil di ventrikel kiri (Noviana *et al.*, 2011). Nilai LVIDd dan LVIDs yang didapatkan secara berurutan adalah 34,99 mm dan 22,56 mm. Nilai LVIDs menunjukkan berada pada rentang normal pada seluruh perbandingan. Anjing Siberian Husky pada studi menunjukkan nilai LVIDd berada pada rentang normal

berdasarkan perannya sebagai *working dog*. Perbandingan nilai LVIDd jantung anjing Siberian Husky telah dibandingkan pada studi ini, namun menunjukkan nilai di bawah rentang normal anjing Samoyed normal berdasarkan bobot badan yang setara.

Dimensi internal ventrikel kiri pada *diastole* umumnya lebih tinggi dibandingkan dimensi internal ventrikel kiri pada *systole*. Kondisi jantung pada relaksasi atau *diastole* berarti jantung mengisi darah ke dalam ventrikel sehingga memperluas ukuran ventrikel akibatnya kondisi dimensi ventrikel kiri meluas. Kondisi jantung pada *systole* berarti ventrikel kiri berkontraksi dan memompa darah keluar dari jantung sehingga menyebabkan ukuran yang lebih sempit dibandingkan pada kondisi *diastole*. Parameter LVID ini menjadi penilaian yang sangat membantu untuk kasus *cardiomyopathy* pada anjing. Kasus *hypertrophic cardiomyopathy* pada anjing akan menunjukkan LVID yang lebih rendah dari rentang normal pada *systole* dan *diastole* sedangkan pada kondisi DCM akan meningkat pada *systole* dan *diastole* (Gugjoo *et al.*, 2014). Anjing Siberian Husky pada studi kasus tidak menunjukkan hasil dimensi ventrikel kiri yang di bawah rentang normal untuk kedua kondisi dan hanya ditunjukkan pada kondisi *diastole*.

Pengukuran dari parameter LVID dilakukan karena pengukuran tersebut dapat menunjukkan kapasitas ventrikel kiri yang berfungsi untuk memompa darah beroksigen ke seluruh tubuh. Anjing Siberian Husky pada studi ini memiliki nilai di bawah rentang normal dengan parameter ras lain. Hal tersebut dapat terjadi karena variasi posisi tubuh konformasi rongga *thorax* dengan ras yang digunakan pada perbandingan. Karakteristik organ jantung dipengaruhi oleh ras yang diperiksa sehingga hal tersebut dapat mengakibatkan nilai LVIDd anjing Siberian Husky pada studi yang tidak berada pada rentang normal *echocardiography* anjing Samoyed.

Pemeriksaan *left ventricular posterior wall* (LVPW) dilakukan untuk menentukan ketebalan dinding muskuler bagian kiri jantung anjing, baik pada kondisi *diastole* maupun *systole*. Pengukuran LVPWd serta LVPWs menjadi pengukuran yang penting untuk mengevaluasi kondisi jantung anjing. Nilai LVPWd dan LVPWs anjing Siberian Husky pada studi berada di atas rentang normal dari ras Samoyed. Ras menjadi faktor penting yang memengaruhi karakteristik organ jantung sehingga membutuhkan pemeriksaan organ jantung yang spesifik berdasarkan ras anjing (Dickson *et al.*, 2016). Parameter dari LVPW menggambarkan kemampuan ketebalan otot yang dapat memengaruhi efisiensi kontraksi dan ejsi jantung. Studi kasus menunjukkan anjing dengan jantung yang dapat secara efisien menjalankan fungsinya dalam berkontraksi. Ketebalan yang tidak normal dapat menggambarkan kondisi kemampuan jantung untuk memompa darah yang tidak memadai.

Parameter pemeriksaan LVID dan LVPW dari anjing Siberian Husky pada studi yang tidak berada pada rentang normal berdasarkan ras dengan bobot badan serta kelompok yang sama dapat terjadi akibat perbedaan faktor genetik hingga adaptasi hewan. Kondisi kesehatan jantung harus dievaluasi pula berdasarkan parameter lain seperti *heart rate*, tekanan darah, dan fungsi jantung untuk mendapatkan penanganan dan diagnosis yang tepat. Anjing Siberian Husky pada studi menunjukkan kondisi kesehatan jantung yang normal berdasarkan parameter tersebut walaupun nilai yang berbeda pada hasil *echocardiography*. Nilai *echocardiography* dengan menggunakan standar ras pada anjing dilaporkan dapat berbeda karena variasi konformasi tubuh dan dada yang membatasi penerapan data dari satu ras ke ras lainnya (Gugjoo *et al.*, 2014).

Fungsi sistolik ventrikel kiri diukur secara umum menggunakan parameter *fractional shortening* (FS) dan *ejection fraction* (EF). Parameter EF menggambarkan kemampuan ventrikel kiri jantung dalam memompa darah keluar pada setiap kontraksi, sedangkan parameter FS menunjukkan persentase perubahan panjang ventrikel kiri selama kontraksi. Anjing Siberian Husky pada studi ini memiliki nilai EF sebesar 66,04% dan berada pada rentang normal pada dua perbandingan pada Tabel 2. Hal ini mengindikasikan jantung anjing Siberian Husky pada studi ini memompa darah secara memadai. Anjing Siberian Husky pada studi ini memiliki nilai FS sebesar 35,52% dan berada pada rentang normal. Pemeriksaan yang berada pada rentang normal mengindikasikan otot jantung anjing yang berfungsi dengan baik.

Interpretasi Nilai *Color Flow Doppler Mode*

Arah aliran terbagi dua dengan adanya warna merah yang berarti aliran mendekati *probe* dengan warna biru menunjukkan arah aliran yang menjauhi *probe*. Tidak ada kebocoran katup yang dideteksi dengan mode ini pada anjing Siberian Husky yang diperiksa. Studi menunjukkan kondisi arah aliran darah normal yang berarti pada jantung anjing tidak terdapat obstruksi. Pemeriksaan dengan metode ini menunjukkan hasil normal dari arah aliran darah pada jantung anjing Siberian Husky dan signifikan sebagai diagnosis dari kondisi jantung anjing. Arah aliran terlihat sesuai dengan seharusnya yaitu adanya arah aliran dari atrium kiri ke ventrikel kiri yang melalui katup mitralis atau bikuspidalis dan serta adanya arah aliran dari ventrikel kiri ke seluruh tubuh melalui katup semilunar aorta. Metode *echocardiography* dengan *Color Flow Doppler Mode* pada anjing dapat digunakan untuk menegaskan adanya regurgitasi pada katup mitral (Noviana *et al.*, 2013).

Hasil studi pada jantung normal anjing Siberian Husky menggunakan *Color Flow Doppler Mode* berdasarkan Gambar 4 menggambarkan kondisi arah aliran mitral dan pulmonik yang memiliki warna spesifik sesuai dengan arah aliran darah. Kebocoran katup dapat dideteksi dengan penggunaan mode *Color Flow Doppler* dengan pembesaran atrium kiri dapat menjadi indikator independen yang bisa diandalkan untuk mendiagnosis kondisi tersebut (Noviana *et al.*, 2013).

SIMPULAN

Echocardiography penting untuk dilakukan sebagai evaluasi struktur dan fungsi jantung anjing. Evaluasi pemeriksaan menunjukkan anjing Siberian Husky berumur enam tahun pada studi kasus memiliki jantung yang normal. Pemeriksaan dengan *echocardiography B-Mode* menunjukkan anatomi, *echogenicity*, dan ritme jantung yang tidak terjadi perubahan. Studi kasus berdasarkan *echocardiography M-Mode* menghasilkan nilai yang dapat dibandingkan dengan nilai rentang referensi anjing dengan ras yang memiliki bobot badan dan peran yang sama sebagai *working dog*. Perbedaan nilai *echocardiography* setiap ras dapat berbeda karena faktor perbedaan konformasi tubuh setiap ras anjing.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada RSHP Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis IPB University, PET ID Clinic Bogor yang telah memfasilitasi peralatan Acclarix AX3 Vet USG, serta Shania Angelista selaku pemilik anjing Siberian Husky yang digunakan sebagai hewan yang diperiksa.

DAFTAR PUSTAKA

- Dickson D, Shave R, Rishniw M, Harris J, Patteson M. 2016. Reference intervals for transthoracic echocardiography in the English Springer Spaniel: A prospective, longitudinal study. *Journal of Small Animal Practice* 57(10): 1-9. doi: 10.1111/jsap.12536.
- Grune J, Ritter D, Kraker K, Pappritz K, Beyhoff N, Schutte T, Ott C, John C, Linthout S, Tschöpe C, Dechend R, Müller DN, Haase N, Grune T, Kintscher U, Kuebber WM. 2019. Accurate assessment of LV function using the first automated 2D-border detection algorithm for small animals - evaluation and application to models of LV dysfunction. *Cardiovascular Ultrasound* 17(7): 1-14. doi: 10.1186/s12947-019-0156-0.
- Gugjoo MB, Saxena AC, Hoque M, Zama MMS. 2014. M-mode echocardiographic study in dogs. *African Journal of Agricultural Research* 9(3): 387-396. doi: 10.5897/ajar2013.7867.
- Noviana D, Paramitha D, Wulansari R. 2011. Motion mode and two dimensional echocardiographic measurements of cardiac dimensions of Indonesian Mongrel Dogs. *Hayati Journal of Biosciences* 18(1): 1-5. doi: 10.4308/hjb.18.1.1.
- Noviana D, Wulandari R, Wulansari R. 2013. Ekhokardiografi endokardiosis penyakit katup mitral jantung anjing. *Jurnal Veteriner* 14(1): 1-11.
- Parker HG, Kim LV, Sutter NB, Carlson S, Lorentzen TD, Malek TB, Johnson GS, DeFrance HB, Ostrander EA, Kruglyak L. 2004. Genetic structure of the purebred domestic dog. *Science* 304(5674): 1160-1164. doi: 10.1126/science.1097406.
- Pedro B, Stephenson H, Linney C, Cripps P, Dukes-McEwan J. 2017. Assessment of left ventricular function in healthy great danes and in great danes with dilated cardiomyopathy using speckle tracking echocardiography. *Journal of Veterinary Cardiology*. 19: 363-375. doi: 10.1016/j.jvc.2017.06.002.
- Penninck D, d'Anjou MA. 2015. *Atlas of Small Animal Ultrasonography* 2nd ed. Iowa (US). John Wiley & Sons, Inc.
- Safian AM, Menciotti G, Lahmers SM, Jeong H, Franchini A, Borgarelli M. 2022. Performance of different echocardiographic measurements of left atrial size in dogs by observers with different levels of experience. *Animals* 12(5): 625. doi: 10.3390/ani12050625
- Schober KE, Fox PR, Abbott J, Cote E, Luis-Fentes V, Matos JN, Stern JA, Visser L, Scollan KF, Chetboul V, et al. 2022. Retrospective evaluation of hypertrophic cardiomyopathy in 68 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 36(3): 865-876. doi: 10.1111/jvim.16402.
- Schwarzburg JB, Monso S, Huber L. 2020. How dogs perceive humans and how humans should treat their pet dogs: Linking cognition with ethics. *Frontiers in Psychology* 11(584037): 1-17. doi: 10.3389/fpsyg.2020.584037.
- Thorsrud JA, Huson HJ. 2021. Description of breed ancestry and genetic health traits in arctic sled dog breeds. *Canine Medicine and Genetics* 8(1): 8. doi: 10.1186/s40575-021-00108-z.
- Tidholm A, Häggström J, Borgarelli M, Tarducci A. 2001. Canine idiopathic dilated cardiomyopathy. Part I: Aetiology, clinical characteristics, epidemiology, and pathology. *The Veterinary Journal* 162(2): 92-107. doi: 10.1053/tvj.2001.0571.

- Tripodskiadis F, Xanthopoulos A, Boudoulas KD, Giamouzis G, Boudoulas H, Skoularigis J. 2022. The interventricular septum: Structure, function, dysfunction, and diseases. *Journal of Clinical Medicine* 11(11): 1-14. Doi: 10.3390/jcm11113227.
- Tsai CH, Huang CC, Ho CC, Claretti M. 2021. Echocardiographic parameters and indices in 23 healthy Maltese dogs. *Journal of Veterinary Science* 22(5): 1-9. doi: 10.4142/JVS.2021.22.E60.
- Wells DL. 2019. Domestic dogs and human health: An overview. *British Journal of Health Psychology* 24(3): 327-344. doi: 10.1348/135910706X103284.
- Wess G, Domenech O, Dukes-McEwan J, Häggström J, Gordon S. 2017. European society of veterinary cardiology screening guidelines for dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers. *Journal of Veterinary Cardiology* 19(5): 405-415. doi: 10.1016/j.jvc.2017.08.006.
- Vurucu M, Ekinci G, Gunes V. 2021. An echocardiographic study of breed-specific reference ranges in healthy French Bulldogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound* 62(5): 573-582. doi: 10.1111/vru.12997.