

Gambaran Ultrasonografi Diameter Jantung Fetus Dan Korelasinya Dengan Detak Jantung Fetus Pada Kucing Domestic Short Hair (DSH) Dengan Kondisi Indukan Underweight

Analisis Wisnu Wardhana¹

¹Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya
analiswardhana@gmail.com

Abstrak: Pakan kucing komersial memiliki perbedaan kualitas dan kuantitas yang beragam. Pembatasan kualitas pakan kucing dapat berdampak malnutrisi. Malnutrisi terjadi karena kekurangan kalori dan protein, yang ditandai dengan BCS 2/5 atau setara dengan fBMI <24,6. Rendahnya asupan protein akan menghambat asam amino yang diperlukan oleh plasenta dan menyebabkan Intrauterine Growth Restriction (IUGR), yang mana akan mengganggu pertumbuhan organ jantung. Penurunan kadar protein akan mempengaruhi sintesis protein, terutama kardiomyosit. Protein juga berperan dalam fungsi aktin dan miosin, yang mempengaruhi impuls listrik jantung dan dapat mempengaruhi heart rate lebih rendah pada fetus kucing indukan malnutrisi. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan biometri fetus antara kondisi tubuh induk yang ideal dan kondisi induk malnutrisi. Penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing menggunakan 5 sampel kucing domestic short hair betina. Pengukuran biometri fetus dilakukan pada hari ke-60 kebuntingan. Hasil analisis data dengan menggunakan uji independent sample t-test.

Kata kunci: *Fetal biometri, Diameter jantung, Heart rate, Kucing Domestic Short Hair*

Abstract: Commercial cat food has various quality and quantity differences. Restrictions on the quality of cat food can result in malnutrition. Malnutrition occurs due to lack of calories and protein, which is indicated by BCS 2/5 or equivalent to fBMI <24.6. Low protein intake will inhibit the amino acids needed by the placenta and cause Intrauterine Growth Restriction (IUGR), which will interfere with the growth of the heart organ. Decreased protein levels will affect protein synthesis, especially cardiomyocytes. Protein also plays a role in the function of actin and myosin, which affect the electrical impulses of the heart and can affect the lower heart rate in the fetus of malnourished mother cats. This study was conducted to compare fetal biometry between ideal maternal body conditions and malnourished maternal conditions. This study was divided into two groups, each using 5 samples of female domestic short-hair cats. Fetal biometry measurements were carried out on the 60th day of pregnancy. The results of data analysis using the independent sample t-test.

Keywords: *Fetal biometry, Heart diameter, Heart rate, Domestic Short Hair Cats*

Pendahuluan

Kucing merupakan hewan liar nocturnal yang telah mengalami domestikasi. Saat ini memelihara kucing menjadi suatu bentuk hobi yang populer, di mana dimana para pecinta kucing memelihara berbagai jenis kucing, mulai dari kucing domestik sampai kucing ras seperti Persia, Anggora dan Siam. Umumnya, di Indonesia banyak ditemui kucing ras berbulu panjang, terutama kucing Persia. Kucing Persia adalah hasil persilangan antara kucing Anggora dengan Pallas's Cat (*Felis Manu*), kucing liar dari Asia Tenggara (Meiliza, 2014). Para pembiak kucing dan penyayang kucing, yang disebut breeder, selalu menjaga catatan generasi kucing, terutama untuk kucing dengan kualitas breed dan show. Setiap perkawinan hingga kelahiran selalu dilaporkan demi menjaga kemurnian genetik kucing. Kucing ras murni memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Meiliza, 2014). Sehingga para breeder sangat berharap agar hasil kelahiran kucing yang sehat dapat memberikan keuntungan yang besar.

Beberapa protein hewani lebih mudah dicerna dibandingkan protein nabati dan lebih sesuai untuk sistem pencernaan kucing. Protein diperlukan dalam jumlah kadar yang lebih tinggi untuk pertumbuhan, laktasi dan reproduksi. Khusus untuk kucing Persia, pakan dengan kandungan protein minimal 25% sangat diperlukan (Vadmara, 2020). Pertimbangan pemilik kucing dalam memilih jenis pakan biasanya berkaitan dengan faktor biaya dan kenyamanan. Pakan komersial, dibandingkan makanan yang dimasak sendiri akan relatif lebih mahal. Selain itu pemilik juga membutuhkan waktu untuk merencanakan, menyiapkan, memasak, dan menyimpan hasil masakan sendiri. Ketidakpastian inilah yang mendorong pemilik kucing lebih memilih menggunakan pakan komersial (Vadmara, 2020). Namun menurut literatur vadmara, (2020) pakan yang umum dipilih oleh sebagian besar pemilik kucing memiliki kandungan nutrisi dibawah standar, yaitu protein di bawah 27%.

Perkembangan prenatal telah banyak diteliti pada berbagai macam spesies hewan (Feliciano, et al., 2015; Hendriks, et al., 2009; Karadaev, et al., 2021). Namun, hanya terdapat sedikit penelitian serupa pada kucing domestik (Macun, et al., 2011; Zambelli, et al., 2004; Zambelli and Prati, 2006). Untuk deteksi dini kebuntingan pada kucing dilakukan dengan menggunakan ultrasonografi real time (B-mode) untuk menunjukkan viabilitas fetus dan menentukan apakah perkembangan setiap organ fetus berkembang secara normal. Menurut penelitian Loughran et al, (2018) penyakit jantung merupakan penyebab umum morbiditas dan mortalitas pada kucing. Terkadang pemilik tidak menyadari adanya kelainan jantung pada kucing karena kucing tidak menunjukkan gejala yang jelas, sehingga mengakibatkan terlambatnya penanganan (Michal, 2015). Hal ini bisa terjadi akibat intrauterine growth restriction (IUGR), di mana pertumbuhan fetus tidak sesuai dengan potensi pertumbuhan genetik yang semestinya. Penyebab utama IUGR di Negara maju adalah uteroplacental vascular insufficiency, yang mendorong fetus untuk mendistribusikan kembali curah jantungnya untuk mempertahankan suplai oksigen dan nutrisi ke otak, jantung, dan adrenal. Gangguan perkembangan fetus ini dapat menyebabkan perubahan struktur, fungsi, dan metabolisme tubuh serta meningkatkan kerentanan terhadap penyakit. IUGR dapat terjadi pada 10% kebuntingan dan penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utamanya (Cohen, et al., 2016). Pada penelitian ini dilakukan Fetal biometrik yang berarti pengukuran segmen anatomi fetus dengan menggunakan alat USG (Zaliunas, et al., 2017). Salah satu parameter yang dapat dihitung dalam fetal biometrik ialah diameter jantung dan heart rate. Pencitraan ultrasonografi jantung dapat memberikan konfirmasi kebuntingan melalui penilaian viabilitas fetus dan mengkonfirmasi kemungkinan adanya abnormalitas organ jantung. Selain itu mengukur jantung fetus dalam pencitraan ultrasonografi dapat pula memberikan kita petunjuk terkait hari kelahiran fetus (Karadaev, et al, 2021). Pengukuran heart rate sebagai bentuk pemeriksaan fungsi kerja jantung secara fisiologis.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimental pada dua kelompok kucing DSH bunting: kelompok induk ideal dan kelompok induk underweight.

Sampel terdiri dari 10 ekor kucing (n=5 per kelompok). Pengukuran diameter jantung fetus dan fetal heart rate dilakukan pada hari ke-60 kebuntingan menggunakan USG dengan frekuensi 10 MHz. Analisis data dilakukan dengan uji independent sample t-test menggunakan SPSS 29 dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

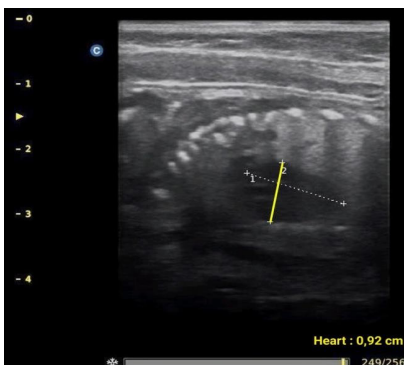
Diameter Jantung Fetus

Pengukuran diameter jantung fetus dilakukan dalam sumbu short axis saat diastol. Hasil pengukuran ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Diameter Jantung Fetus

Kelompok Penelitian	Diameter Jantung	Hasil <i>Independent T-Test</i>		
	<i>Mean</i> (cm)	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2 tailed)</i>
Ideal	0.9440 ± 0.03050	6.433	5.205	0.001
Malnutrisi	0.7040 ± 0.07765			
Keterangan hasil analisa : T = nilai hitung Df = derajat kebebasan Sig (2-tailed) = probabilitas ($\alpha/2$) H1 diterima				

Secara statistik, terdapat perbedaan signifikan ($p < 0.001$) antara kedua kelompok. Gambar 1 menunjukkan perbedaan diameter jantung fetus yang diukur menggunakan USG.



Gambar 1. Diameter jantung pada fetus kucing indukan ideal panjang long axis (1), short axis



Gambar 2. Diameter jantung pada fetus kucing indukan malnutrisi panjang long axis (1), short axis (2)

Kondisi underweight menyebabkan gangguan pertumbuhan jantung fetus akibat keterbatasan nutrisi yang diterima dari induk. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa defisiensi nutrisi selama kebuntingan dapat menyebabkan IUGR dan perubahan struktur jantung fetus.

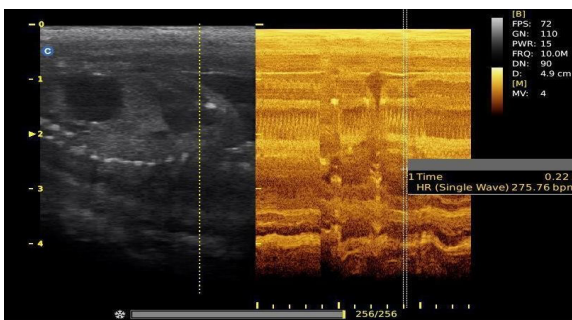
Fetal Heart Rate

Fetal heart rate diukur menggunakan mode M pada USG. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2.

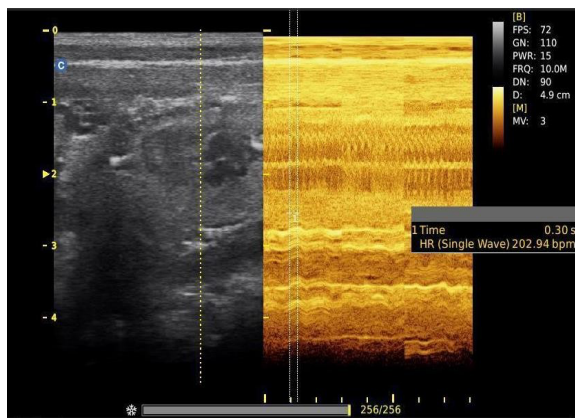
Tabel 2. Hasil Analisis Fetal Heart Rate

Kelompok penelitian	Fetal Heart Rate	Hasil Independent T-Test		
	Mean*	t	df	Sig. (2 tailed)
Ideal	250.20 ± 15,15586	5.873	8	<0.001
Malnutrisi	206.00 ± 7,31437			
Keterangan hasil analisa: T = nilai hitung Df = derajat kebebasan Sig (2-tailed) = probabilitas ($\alpha/2$) H1 diterima *satuan bpm				

Gambar 3 dan 4 menunjukkan hasil USG untuk fetal heart rate pada kelompok ideal dan underweight.



Gambar 3. FHR pada fetus kucing indukan ideal



Gambar 4. FHR pada fetus kucing indukan malnutrisi

Hasil menunjukkan bahwa FHR pada kelompok underweight lebih rendah dibandingkan kelompok ideal ($p < 0.001$). Kekurangan nutrisi dapat memengaruhi sintesis protein dalam kardiomyosit, yang berdampak pada kontraksi dan regulasi impuls listrik jantung.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa malnutrisi pada induk kucing DSH dapat menyebabkan penurunan ukuran diameter jantung dan fetal heart rate secara signifikan. Kondisi ini berisiko menyebabkan gangguan perkembangan kardiovaskular pada fetus. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari malnutrisi induk terhadap kesehatan jantung anak kucing pascakelahiran.

Daftar Pustaka

- Abbott, J.A., and. Dipl. 2005. Heart rate and heart rate variability of healthy cats in home and hospital environments. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, vol 7 : 195-202.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Blanco, P.G, Rodriguez, R., Olguin, S., Rube, A., Tortora, M., and Gobello, C. 2014. Doppler ultrasonographic assessment of maternal and fetal arteries during normal feline gestation. *Animal Reproduction Science*, 146 : 63–69.
- Correia-Branco, A., Keating, E., and Martel, F. 2015. Maternal undernutrition and fetal developmental programming of obesity: The glucocorticoid connection. *Reproductive Sciences*, 22(2): 138–145.
- Fahey, A.J., Brameld, J.M., Parr, T., Buttery, P.J. 2005. The effect of maternal undernutrition before muscle differentiation on the muscle fiber development of the newborn lamb. *J. Anim. Sci.*, 83: 2564-2571
- Giannico, A.T., Gil, E.M.U., Garcia, D.A.A.G., Sousa, M.G., and Froes, T.R. 2015. Canine Fetal Echocardiography: Correlations For The Analysis of Cardiac Dimensions.. *Vet Res Commun*.
- Gonzalez-Tendero, A., Torre, I., Garcia-Canadilla, P., Crispi, F., Garcia-Garcia, F., Dopazp, J., Bijmens, B., and Gratacos, E. 2013. Intrauterine growth restriction is associated with cardiac ultrastructural and gene expression changes related to the energetic metabolism in a rabbit model. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.*, 305: H1752–H1760.
- Karadaev, M., Fasulkov, I., Vasilev, N., and Atanasova, S. 2021. The use of ultrasonographic measurement of the heart size and fetal heart rate variation for gestational age determination in local Bulgarian goats. *Veterinary Medicine and Science*, 7 (5) :1736– 1742.

- Kawasumi, K., Iwazaki, E., Okada, Y., and Arai, T. 2016. *Effectiveness of feline body mass index (fBMI) as new diagnostic tool for obesity*. Japanese Journal of Veterinary Research. 6 (1) :51-56.
- Khatti, A., Dayanidhi J., Sushobhit K.M., Tanmay, M., and Shiv V.S. 2017. Application of Ultrasonography in Canine Pregnancy-An Overview. *International Journal of Livestock Research*. 7(2).
- López-Tello, J., Arias-Álvarez, M., Jiménez-Martínez, M.-Á., BarberoFernández, A., García- García, R. M., Rodríguez, M., and Rebollar, P. G. 2017. The effects of sildenafil citrate on feto-placental development and haemodynamics in a rabbit model of intrauterine growth restriction. *Reproduction, Fertility, and Development*, 29(6) : 1239–1248.
- López-Tello, J., Barbero, A., González-Bulnes, A., Astiz, S., Rodríguez, M., Formoso- Rafferty, N., and Rebollar, P. G. 2015. Characterization of early changes in fetoplacental hemodynamics in a diet-induced rabbit model of IUGR. *Journal of Developmental Origins of Health and Disease*, 6(5) : 454–461.
- Loughran, K. A., Rush, J. E., Rozanski, E. A., Oyama, M. A., Larouche-Lebel, É., and Kraus, M. S. 2019. The use of focused cardiac ultrasound to screen for occult heart disease in asymptomatic cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33 (5) : 1892–1901
- Macun, H.C., Serkan, E., and Sevket Arikan. 2011. Comparison of Prenatal Development of Turkish Angora and Van Cats. *Veterinarski Arhiv*, 81 (5):671-682.
- Meadows G, dan Flint E. 2006. *Buku Pegangan Bagi Pemilik Kucing*. Batam (ID) : Karisma Publishing Group.
- Michal, J. 2015. Congenital Heart Defects in Cats –Prevalence And Survival A Retrospective Study Of 60 Cats. *Degree Project in Veterinary Medicine*. Uppsala : Swedish University of Agricultural Sciences.
- Noviana D, Kurniawan LKL. 2013. Heart size evaluation of Indonesian domestic house cat by motion mode echocardiography imaging. *J.Biosci*. 20 (1): 40-46.
- Nuryadi, Astuti, T.D., Utami, E.S., dan Budiantara, M. 2017. *Dasar-Dasar Statistika Penelitian*. Yogyakarta : SIBUKU MEDIA.
- Penninck, D. and d'Anjou, M.A., 2015. *Atlas of Small Animal Ultrasonography, second edition*. India : WILEY Blackwell.
- Pereira, B.S., Pintoa, J.N., Freirea, L.M.P., Campello, C.C., Domingues, Sheyla Farhaydes Souza., and Lucia Daniel Machado da Silva. 2012. Study of the development of uteroplacental and fetal feline circulation by triplex Doppler. *Theriogenology* 77 : 989– 997.
- Sylwestrzak, O., Liberska, M.R. 2018. Echocardiographic Methods of Fetal Heart Size Assessment Heart to Chest Area Ratio and Transversal Heart Diameter. 8 (1) : 20-23.
- Traas, A.M. Surgical Management of Canine and Feline Dystocia. *Theriogenology*. 70:337- 342.
- Vadmar, D.A. 2020. Pengaruh Pemberian Beberapa Pakan Komersial Yang Beredar Di Pasaran Terhadap Pertambahan Berat Badan Kucing Domestik (*Felis Domestica*). [Skripsi]. Universitas Airlangga.
- Wardhana, A.W., Aulia F., Albiruni H., Kevin E., Nabila S., and Tiara B. 2019. Correlation of Gestational Sac Diameter, Fetal Heart Diameter, and Fetal Head Diameter to Gestational Age of Local Cats (*Felis Domestica*) Pregnancy in Indonesia: In *Proceedings of the 6th International Conference on Advanced Molecular Bioscience and Biomedical Engineering*, : 37–40.
- Williams, K and Buzhardt, L. 2022. Body Condition Scores. VCA animal hospital. <https://vcahospitals.com/learn-your-pet/body-condition-scores>, diakses 13 oktober 2022 pukul 01.12
- Zaliunas, B. Daiva B., Gražina D., Algirdas U., and Juozas K. 2017. Fetal Biometry: Relevance in Obstetrical Practice. *Medicina*. 5 (3) : 357 – 364.
- Zambelli, D., and F. Prati. 2006. Ultrasonography for Pregnancy Diagnosis and Evaluation in Queens. *Theriogenology*. 66 (1): 135–44.
- Zambelli, D., Castagnetti, C., Belluzzi, S., Paladini, C., 2004. Correlation between fetal age and ultrasonographic measurements during the second half of pregnancy in domestic cats (*Felis catus*). *Theriogenology* 62, 1430–1437.