

Kajian Pustaka: Intestinal Volvulus pada Anjing

(INTESTINAL VOLVULUS IN DOGS: A LITERATURE REVIEW)

**Ainul Hidayah¹, Serli Nur Indah Permatasari¹,
Yoga Mahendra Pandia¹, Audrey Febiannya Putri Bhaskara¹, I Wayan Batan²**

¹Mahasiswa Profesi Dokter Hewan,

²Laboratorium Diagnosis Klinik, Patologi Klinik, dan Radiologi Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

Telp/Fax: (0361) 223791

Email: hidayahainul633@gmail.com

ABSTRAK

Intestinal volvulus merupakan kelainan yang langka terjadi pada anjing yang melibatkan rotasi intestinal pada ujung mesenterium dan menyebabkan oklusi arteri mesenterika. Obstruksi arteri dapat menyebabkan iskemia (keadaan kurangnya aliran darah ke organ tubuh yang mengakibatkan organ tersebut kekurangan oksigen) pada duodenum distal, jejunum, ileum, sekum, kolon asending, dan kolon desending proksimal. Iskemia dapat berujung pada terjadinya nekrosis usus besar, pelepasan toksin, dan syok. Pada anjing, kejadian ini adalah langka. Penyebab spesifik untuk volvulus mesenterika pada anjing biasanya tidak terlihat, tetapi telah dilaporkan berhubungan dengan infeksi cacing, infeksi parvovirus, intusussepsi, olahraga berat, trauma perut tertutup, bersamaan dilatasi lambung-volvulus, benda asing gastrointestinal, enteritis limfositik-plasmasitik, karsinoma ileokolika, dan insufisiensi eksokrin pankreas. Gejala klinis dari volvulus intestinal adalah sakit pada bagian abdominal, distensi abdominal, *hematocheziam*, membran mukosa pucat, takikardia, pulsus lambat, dan yang paling parah adalah kematian. Diagnosis volvulus pada usus dapat ditegakkan berdasarkan pada riwayat pasien, temuan pemeriksaan klinis, serta pemeriksaan radiografi abdominal. Pengobatan yang dilakukan yaitu bedah laparotomi, pada bagian yang mengalami volvulus direposisi. Selanjutnya dilakukan penjahitan kolon pada dinding abdomen dan dilakukan juga tindakan menjahit sekum ke dinding abdomen. Tindakan enterektomi dilakukan jika usus mengalami nekrosis. Dari hasil penanganan ke tujuh kasus tersebut, dua kasus di antaranya hewan tidak bisa diselamatkan dan lima kasus setelah dilakukan operasi kondisi anjing-anjing tersebut membaik.

Kata-kata kunci: abdominal; laparotomi; mesenterika; usus; volvulus

ABSTRACT

Intestinal volvulus is a rare disorder in dogs that involves rotation of the intestine at the end of the mesentery and causes occlusion of the mesenteric artery. Arterial obstruction can cause ischemia (a state of lack of blood flow to organs, resulting in oxygen deprivation) of the distal duodenum, jejunum, ileum, cecum, ascending colon, and proximal descending colon. Ischemia can lead to colon necrosis, toxin release, and shock. In dogs, this occurrence is rare. Specific causes for mesenteric volvulus in dogs are usually not seen but have been reported to be associated with helminth infection, parvovirus infection, intussusception, strenuous exercise, closed abdominal trauma, concomitant gastric-volvulus dilatation, gastrointestinal foreign body, lymphocytic-plasmacytic enteritis, ileocolic carcinoma, and pancreas exocrine insufficiency. Clinical symptoms of intestinal volvulus are abdominal pain, abdominal distension, hematochezia, pale mucous membranes, tachycardia, slow pulse, and the most severe is death. The diagnosis of bowel volvulus can be made based on the patient's history, clinical examination findings, and abdominal radiographic examination. The treatment is laparotomy, in which the volvulus is repositioned. Subsequently, the colon was sutured on the abdominal wall and the cecum was sutured to the abdominal wall. Enterectomy is performed if

the intestine is necrotic. From the results of the handling of the seven cases, two of the cases animals could not be saved and the five cases after surgery the condition of the dogs improved.

Keywords: abdominals; intestines; laparotomy; mesenteric; volvulus

PENDAHULUAN

Anjing merupakan salah satu hewan kesayangan yang cerdas, juga mudah bersosialisasi dengan manusia. Hal ini mengakibatkan minat masyarakat untuk memelihara anjing sebagai hewan kesayangan semakin meningkat. Selain sebagai hewan kesayangan, anjing juga dapat dimanfaatkan untuk berburu, menjaga rumah dan kebun (Erwin *et al.*, 2013). Seiring dengan meningkatnya jumlah pencinta anjing, meningkat pula populasi anjing. Dengan meningkatnya populasi anjing, maka terjadi peningkatan permasalahan kesehatan yang berkaitan dengan hewan ini. Salah satu permasalahan kesehatan yang sering terjadi pada anjing adalah penyakit pencernaan. Saluran pencernaan dimulai dari mulut hingga anus. Fungsi saluran pencernaan adalah untuk mengunyah dan mendorong makanan, mencerna makanan, dan penyerapan zat gizi yang penting bagi tubuh untuk hidup dan tumbuh. Makanan disimpan sementara di lambung, kemudian disalurkan ke usus halus. Usus halus dibagi menjadi tiga bagian, yaitu duodenum, jejunum, dan ileum. Pencernaan dan penyerapan makanan berlangsung di usus halus dan usus besar yang terdiri dari kolon dan rektum (Corwin, 2009).

Torsi atau *intestinal volvulus* menggambarkan puntiran usus pada sumbu longitudinalnya yang menyebabkan obstruksi luminal, sedangkan *volvulus usus* menggambarkan rotasi sumbu mesenterika. Keduanya mungkin terjadi bersamaan. Obstruksi arteri dapat menyebabkan iskemia (keadaan kurangnya aliran darah ke organ tubuh, yang mengakibatkan organ tersebut kekurangan oksigen) pada duodenum distal, jejunum, ileum, sekum, kolon asending, dan kolon desending proksimal (Evans dan Christensen, 1979). Iskemia dapat berujung pada terjadinya nekrosis usus besar, pelepasan toksin, dan syok. Gejala klinis dari *volvulus mesenterika* termasuk nyeri pada bagian abdominal, distensi abdominal, hematochezia, membran mukosa pucat, takikardia, pulsus lemah, dan yang paling parah adalah kematian (Slatter, 1993). *Intestinal volvulus* kemungkinan bisa terjadi pada semua hewan (Cribb *et al.*, 2006). Kejadian ini telah dilaporkan paling sering pada kuda, babi, dan ruminansia dengan faktor predisposisi yang berbeda (Begeman *et al.*, 2012). Pada anjing, kejadian ini adalah langka. Penyebab spesifik untuk *volvulus mesenterika* pada anjing biasanya tidak terlihat, tetapi telah dilaporkan

berhubungan dengan infeksi cacing, infeksi parvovirus, intususepsi, olahraga berat, trauma perut tertutup, kejadiannya bisa bersamaan dengan dilatasi dan volvulus lambung, benda asing gastrointestinal, enteritis limfositik-plasmasitik, karsinoma ileokolika dan insufisiensi eksokrin pankreas (Junius *et al.*, 2004).

Ketertarikan penulis mengangkat topik intestinal volvulus pada anjing dikarenakan jarang terjadi kasus ini pada anjing, sehingga dengan adanya tulisan ini, penulis bertujuan untuk menambah wawasan para pembaca mengenai kejadian volvulus mesenterika, agar ke depannya jika bertemu kasus serupa para pembaca dapat menangani kasus dengan baik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel ini adalah studi literatur. Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian. Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengungkapkan berbagai teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi atau diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian. Sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan artikel ini melalui situs jurnal internasional seperti Elsevier, Asian Pacific Journal of Tropical Disease, Journal of Entomology and Zoology Studies, American Animal Hospital Association, Can Vet Journal, Journal of Small Animal Practice dan Veterinary Radiology & Ultrasound Journal. Penelusuran artikel dalam periode tahun 2010-2020.

HASIL

Dilaporkan bahwa terdapat tujuh laporan kasus intestinal volvulus pada anjing. Adapun hal yang dilakukan melalui penulisan studi literatur ini yaitu membandingkan pada masing-masing sinyalemen, anamnesis, pemeriksaan klinis, pemeriksaan penunjang, dan penanganannya pada anjing yang mengalami intestinal volvulus yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Proses mendiagnosis dalam beberapa laporan kasus intestinal volvulus pada anjing

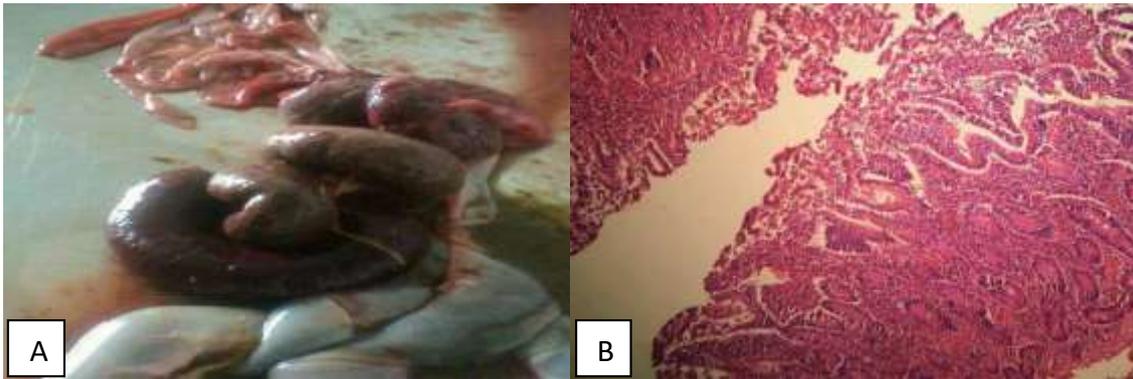
	Sinyalemen	Anamnesis	Pemeriksaan Klinis	Pemeriksaan Penunjang	Penanganan
Kasus 1 (Javard <i>et al.</i> , 2014)	9 tahun, betina	Muntah, anoreksia, diare, adipsia, dan kelemahan. Gejala muncul dua kali seminggu setelah anjing diadopsi	Hilangnya refleks serta kelemahan kaki belakang dan tidak nyaman pada bagian abdominal.	CBC, profil biokimia serum, dan urinalisis menunjukkan hipokalemia ringan. Pemeriksaan radiografi abdominal menunjukkan dilatasi intestinal ringan berisi gas dengan perpindahan sebagian besar intestinal di perut craniodorsal kiri. Pada pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan adanya limpadenomegali ringan.	Dilakukan tindakan <i>colopexy</i> pada dinding abdomen dan dilakukan juga tindakan menjahit sekum ke dinding abdomen (<i>cecopexy</i>). Anjing diberi remifentanil 5µg/kg BB per jam, secara intravena selama 12 jam dan diberikan Cefazolin 22 mg/kg BB secara intravena setiap delapan jam selama 48 jam. Satu bulan setelah operasi kondisi anjing baik secara umum, tidak ada gejala muntah, tidak ada rasa nyeri pada abdomen.
Kasus 2 (Spevakow <i>et al.</i> , 2010)	4 tahun, jantan	Anjing memiliki riwayat muntah intermiten, diare, penurunan bobot badan. Diberi pengobatan simptomatik berupa <i>ranitidine</i> , <i>metoclopramide</i> , <i>sucralfate</i> , serta terapi cairan secara IV, namun kondisi kambuh saat pengobatan diberhentikan.	<i>Body condition score</i> anjing 2 dari 5, dehidrasi 10%, dan lemas. Pada pemeriksaan klinis dengan teknik palpasi ditemukan penebalan usus ringan, namun tidak ada respons sakit.	Hasil CBC menunjukkan monositosis ringan. Profil biokimia serum mengindikasikan hiponatremia, hipokalemia, hipokloremia, azotemia ringan, peningkatan kreatinin, elevasi alanine aminotransferase parah, dan hiperbilirubinemia ringan. Analisis gas darah menunjukkan alkalosis metabolik. Radiografi abdominal menunjukkan dua fragmen tulang besar dalam lambung dan distensi berisi gas pada usus halus.	Setelah kondisi tubuh kembali normal dilakukan laparotomi mesenterika yang mengalami volvulus. Setelah operasi diberikan analgesik <i>hydromorphone</i> 0,05 mg/kg BB, melalui subkutan, setiap enam jam selama 12 jam. Satu minggu setelah operasi kondisi anjing sudah membaik, memiliki nafsu makan yang baik, dan tidak ada gejala muntah.

Lanjutan: Tabel 1. Proses Mendiagnosis dalam beberapa laporan kasus intestinal volvulus pada anjing

Kasus 3 (Düver <i>et al.</i> , 2020)	6 tahun, jantan	Anjing dilaporkan mengalami muntah, distensi abdomen, dan gelisah.	Pada pemeriksaan fisik, anjing terlihat lesu, CRT kurang dari satu detik, mengalami takikardia (124 kali/menit), denyut nadi arteri femoralis irreguler, napas terengah-engah, dan suhu 39°C. Saat dilakukan palpasi pada bagian abdomen, abdomen terasa tegang, dan hewan merasa nyeri dan timbul suara timpani selama perkusi.	Pemeriksaan penunjang yang dilakukan adalah pemeriksaan hematologi, pemeriksaan elektrokardiogram (EKG), pemeriksaan sonografi, dan radiografi abdomen.	Hewan diinfus dengan cairan kristaloid isotonik (57 mL/kg selama dua jam). Diberikan juga metadon (0,2 mg/kg) dan ampicilin/sulbaktam secara IV (30 mg/kg). Selanjutnya dilakukan bedah laparotomi untuk mengecek keadaan rongga perut. Pasca operasi, anjing diinfus dengan cairan kristaloid isotonik (4 mL/kg/jam), diinjeksi fentanil (5 µg/kg/jam, secara IV), omeprazol (1 mg/kg/jam, secara IV), maropitant (1 mg/kg/hari), dan ampicilin/sulbaktam (30 mg/kg, secara IV, tiga kali sehari).
Kasus 4 (Golshahi <i>et al.</i> , 2014)	3 bulan, betina	Depresi, lesu, distensi abdomen, diare, dan muntah.	Saat dilakukan palpasi pada abdomen, anjing menunjukkan rasa sakit.	Dilakukan pemeriksaan bedah bangkai ditemukan rongga abdomen dipenuhi cairan sanguino purulent, organ usus halus terlihat mengalami infark dan edema, serta pada pemeriksaan histopatologi ditemukan adanya nekrosis epitel, hiperemia, dan hemoragi, ada infiltrasi sel radang.	Pemilik ingin mengetahui penyebab kematian sehingga dilakukan bedah bangkai.

Lanjutan: Tabel 1. Proses Mendiagnosis dalam beberapa laporan kasus intestinal volvulus pada anjing

Kasus 5 (Singh <i>et al.</i> , 2020)	2 tahun, jantan	Depresi, anjing tidak mau berjalan, nyeri dan membesar.	Takikardi (160 kali/menit), membran konjungtiva hiperemis, takipnea, dan suhu 35,2°C. Adanya distensi abdomen, saat pemeriksaan palpasi menunjukkan adanya pembesaran usus halus yang parah.	Dilakukan pemeriksaan radiografi abdomen lateral (Gambar 2).	Dilakukan tindakan pembedahan laparotomi untuk mereposisi usus yang mengalami torsi, kemudian dilakukan enterektomi pada usus jejunum yang sudah mengalami nekrosis. Tiga jam sesudah operasi anjing kolaps dan tidak terselamatkan.
Kasus 6 (Jones <i>et al.</i> , 2017)	9 bulan, betina	Anjing dilaporkan mengalami anoreksia, letargi, dan muntah.	Pemeriksaan klinis anjing diperkirakan mengalami dehidrasi 7%, suhu tubuh 39,8°C, degup jantung 120 kali per menit, BCS 1,5/5, dan terjadi distensi abdomen, perasaan tidak nyaman, dan adanya massa pada bagian abdomen saat dipalpasi.	Pemeriksaan antigen parvovirus negatif, Pemeriksaan feses dengan metode apung tidak ditemukan adanya telur cacing. Pemeriksaan radiografi menunjukkan adanya massa gas dan dilatasi pada usus halus	Dilakukan operasi laparotomi dengan pemberian premedikasi <i>hydromorphone</i> 0,05 mg/kg IV, <i>midazolam</i> 0,12 mg/kg IV, <i>propofol</i> 2 mg/kg IV, dan <i>ketamin</i> 2 mg/kg IV. Setelah itu dilakukann enterektomi untuk mengangkat benda asing. Terapi pascaoperasi diberikan <i>enrofloxacin</i> 10 mg/kg IV sehari sekali, <i>ampicillin</i> 30 mg/kg IV setiap delapan jam.
Kasus 7 (Jones <i>et al.</i> , 2017)	7 bulan, jantan	Anjing dilaporkan mengalami anoreksia, letargi, dan muntah	Pemeriksaan klinis anjing diperkirakan mengalami dehidrasi 5-7%, suhu tubuh 37,9°C, degup jantung 120 kali per menit, Capillary Refill Time (CRT) 3 detik, respirasi 16 kali per menit. Pemeriksaaan abdomen tidak menunjukkan adanya rasa nyeri saat dipalpasi	Pemeriksaan CBC menunjukkan tidak adanya abnormalitas yang signifikan. Pemeriksaan giardia ELISA dan pemeriksaan feses dengan metode apung negatif. Pemeriksaan radiografi menunjukkan adanya massa gas dan massa feses serta adanya dilatasi pada bagian medial usus halus	Dilakukan operasi laparotomi, dengan pemberian premedikasi <i>hydromorphone</i> . Terapi pascaoperasi diberikan <i>cefazolin</i> 21 mg/kg diberikan setiap 90 menit selama operasi, <i>carprofen</i> 2 mg/kg SC sekali sehari.



Gambar 1. (A) Volvulus usus halus dengan jejunum, sebagian kecil ilium dan usus halus yang infark; (B) Nekrosis mukosa epitel, hiperemia difusa, hemoragi, dan infiltrasi sel radang antar kelenjar *Lieberkuhn* (Golshahi *et al.*, 2014).



Gambar 2. Distensi gas umum dari usus kecil caudal ke duodenum (Singh *et al.*, 2020)

PEMBAHASAN

Sinyalemen

Berdasarkan data sinyalemen dari tujuh kasus tersebut, anjing yang terdiagnosis intestinal volvulus bisa terjadi pada semua umur, baik umur muda maupun umur tua. Misalnya pada kasus ke-1, di mana kasus tersebut pada hewan yang mengalami intestinal volvulus berumur sembilan tahun dan pada kasus ke-4 hewan baru berumur tiga bulan. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian bahwa intestinal volvulus biasanya didiagnosis pada anjing dengan usia rata-rata kisaran 3,5 tahun (25 hari hingga sembilan tahun) dengan kurang dari setengah lusin kasus dilaporkan berusia kurang dari satu tahun. Intestinal volvulus juga bisa terjadi pada semua jenis kelamin hewan, baik jantan maupun betina. Hal ini dibuktikan dari ke-7 kasus tersebut, terdapat tiga hewan berjenis kelamin betina dan empat hewan berjenis kelamin jantan yang terdiagnosis intestinal volvulus. Intestinal volvulus juga bisa

terjadi pada anjing ras sedang hingga ras besar. Hal ini bisa dilihat dari ketujuh kasus tersebut, intestinal volvulus tidak hanya menyerang anjing ras Poodle, tetapi juga bisa terjadi pada anjing ras German shepherd, Bernese mountain, Terrier, Greyhound, dan English mastiff. Hal ini sesuai dengan pernyataan Junius *et al.* (2004) bahwa intestinal volvulus terjadi pada anjing ras sedang hingga besar.

Anamnesis

Hasil anamnesis pada ke tujuh kasus, rata-rata anjing yang terdiagnosis mengalami intestinal volvulus kecuali pada kasus ke-5 menunjukkan gejala muntah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bentley *et al.* (2005) bahwa anjing yang mengalami intestinal volvulus mengalami muntah dengan durasi yang bervariasi di antara tujuh hingga 48 jam. Sedangkan pada kasus ke lima, anjing hanya menunjukkan gejala depresi, tidak mau berjalan, dan perut nyeri serta membesar. Selain itu, gejala klinis intestinal volvulus yang sering dialami oleh hewan meliputi anoreksia, diare, adipsia, dan kelemahan (Javard *et al.*, 2014; Spevakow *et al.*, 2010; Düver *et al.*, 2020; Golshahi *et al.*, 2014). Akan tetapi menurut Jones *et al.* (2017), kasus intestinal volvulus tidak selalu dibarengi dengan diare dan kadang-kadang hewan hanya mengalami muntah dan anoreksia tanpa diare.

Pemeriksaan Klinis

Berdasarkan hasil pemeriksaan klinis yang dilakukan terhadap ke tujuh kasus yang didiagnosis mengalami intestinal volvulus, lima kasus di antaranya saat dilakukan palpasi pada bagian abdomen menunjukkan rasa sakit sedangkan pada kasus ke dua saat dilakukan palpasi ditemukan penebalan ringan pada abdomen, tetapi tidak ada respons rasa sakit. Sama halnya pada kasus ke tujuh tidak ada rasa nyeri saat dilakukan palpasi.

Pemeriksaan Penunjang

Diagnosis intestinal volvulus dapat ditegakkan dengan melakukan pemeriksaan *Complete Blood Count* (CBC), profil biokimia serum, dan urinalisis yang ditandai dengan hipokalemia ringan, pemeriksaan radiografi abdominal, serta pemeriksaan ultrasonografi (Javard *et al.*, 2014 ; Spevakow *et al.*, 2010).

Pada ke tujuh kasus yang didiagnosis mengalami intestinal volvulus, pemeriksaan penunjang ke enam kasus diteguhkan menggunakan pemeriksaan radiografi. Pemeriksaan radiografi abdominal yang dilakukan yaitu dengan posisi lateral (Singh *et al.*, 2020). Pada pemeriksaan radiografi, kasus intestinal volvulus ditandai adanya massa gas dan dilatasi pada usus halus (Jones *et al.*, 2017). Selain menggunakan pemeriksaan radiografi abdomen, diagnosis volvulus pada usus juga dapat ditegakkan dengan CBC, profil biokimia serum,

pemeriksaan urinalisis yang menunjukkan hipokalemia ringan, serta pemeriksaan ultrasonografi (Javard *et al.*, 2014 ; Spevakow *et al.*, 2010). Hal ini sama dengan pernyataan Düver *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa diagnosis intestinal volvulus dapat ditegakkan dengan pemeriksaan hematologi, pemeriksaan elektrokardiogram (EKG), pemeriksaan sonografi, dan radiografi abdomen.

Penanganan

Pada ke enam kasus intestinal volvulus, tindakan pengobatan yang dilakukan yaitu menggunakan teknik pembedahan laparotomi, yaitu pada bagian yang mengalami volvulus direposisi. Namun, pada kasus ke-5 dan kasus ke-6, selain dilakukan reposisi pada usus yang mengalami volvulus, juga dilakukan tindakan enterektomi. Enterektomi ini dilakukan jika usus yang mengalami kerusakan yang bersifat *irreversible* (Paravicini *et al.*, 2020). Hal ini sesuai dengan kasus ke-5 bahwa usus bagian jejunum sudah mengalami nekrosis dan pada kasus ke-6 terdapat benda asing dan usus mengalami obstruksi sehingga dilakukan enterektomi.

Ada beberapa penanganan yang bisa dilakukan pascaoperasi seperti anjing diinfus dengan cairan kristaloid isotonik (4 ml/kg/jam), diinjeksi fentanil (5 µg/kg/jam, secara intravena), omeprazol (1 mg/kg/jam, secara intravena), maropitant (1 mg/kg/hari), dan ampicilin/sulbaktam (30 mg/kg, secara intravena, tiga kali sehari) (Düver *et al.*, 2020), atau hewan juga bisa diberikan enrofloxacin 10 mg/kg secara intravena sehari sekali, ampicillin 30 mg/kg IV setiap delapan jam (Jones *et al.*, 2017).

SIMPULAN

Berdasarkan laporan ketujuh kasus di atas, dapat disimpulkan bahwa intestinal volvulus bisa terjadi pada hewan ras sedang hingga ras besar dan bisa menyerang anjing jantan maupun betina. Gejala klinis yang sering muncul pada kasus intestinal volvulus adalah anjing sering mengalami muntah dan nyeri pada bagian abdomen. Dalam mendiagnosis intestinal volvulus diperlukan pemeriksaan penunjang radiografi. Penanganan yang bisa dilakukan yaitu dengan pembedahan laparotomi dan tindakan enterektomi diperlukan jika usus mengalami nekrosis.

SARAN

Penulis mengharapkan agar lebih banyak lagi penelitian yang membahas mengenai penyakit volvulus, sehingga dapat memudahkan pembaca dalam mencari dan mendapatkan

informasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu studi ini, terutama kepada seluruh pengampu Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana dalam memfasilitasi, membimbing, dan mendukung penulis sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Begeman L, St Leger JA, Blyde DJ, Jauniaux TP, Lair S, Lovewell G, Raverty S, Seibel H, Siebert U, Staggs SL, Martelli P, Keesler RI. 2012. Intestinal Volvulus in Cetaceans. *Vet Pathology* 50(4): 590-596.
- Bentley AM, O'Toole TE, Kowaleski MP, Casale SA, McCarthy RJ. 2005. Volvulus of the Colon In Four Dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 227(2): 253-256.
- Corwin EJ. 2009. *Buku Saku Patofisiologi*. 3rd ed. Jakarta. Indonesia: EGC. Hlm. 684-685.
- Cribb NC, Cotè NM, Bourè LP, Peregrine AS. 2006. Acute Small Intestinal Obstruction Associated with *Parascaris equorum* Infection In Young Horses: 25 Cases (1985-2004). *New Zealand Veterinary Journal* 54(6): 338-343.
- Düver P, Adamik K, Hettlich B. 2020. Small Intestinal Volvulus and Colonic Rupture In A Dog After Gastric Dilation and Volvulus. *Vet Record Case Reports* 9(1): 7.
- Erwin, Asmilia N, Zuraida, Hadi ES. 2013. Kadar Hemoglobin Selama Induksi Anestesi Per Inhalasi dan Anestesi Per Injeksi pada Anjing Lokal (*Canis lupus familiaris*). *Jurnal Medika Veterinaria* 7(2): 98-100.
- Evans HE, Christensen GC. 1979. Heart and Arteries. In *Miller's Anatomy of the Dog*. 2nd ed. Philadelphia. Saunders. Hlm. 632-756.
- Golshahi H, Tavasoly A, Namjoo A, Bahmani M. 2014. Occurrence of Small Intestinal Volvulus In A Terrier Puppy-A Case Report. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 4(1): 54-56.
- Javard R, Specchi S, Benamou J, Lapointe C, Deffontaines JB, Planté J, d'Anjou MA. 2014. Ileoceocolic Volvulus in a German shepherd Dog. *The Canadian Veterinary Journal* 55(11): 1096-1099.
- Jones S, Friedenbergs SG, Callard J, Abernathy L, Guillaumin J. 2017. Successful Surgical Correction of a Mesenteric Volvulus with Concurrent Foreign Body Obstruction in Two Puppies. *Journal of the American Animal Hospital Association* 53(6): 297-303.
- Junius G, Appeldoorn AM, Schrauwen E. 2004. Mesenteric Volvulus in the Dog: a Retrospective Study of 12 Cases. *Journal of Small Animal Practice* 45(2): 104-107.
- Paravicini PV, Gates K, Kim J. 2020. Gastric Dilatation Organoaxial Volvulus in a Dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 56(1): 42-47.
- Singh J, Mago GS, Kaur J. 2020. Acute Intestinal Volvulus In A Dog. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 8(2): 1764-1766.
- Slatter DH. 1993. Small Intestine. *Textbook of Small Animal Surgery*. 2nd ed. Philadelphia. Saunders. Hlm. 593-612.
- Spevakow AB, Nibblett BM, Carr AP, Linn KA. 2010. Chronic Mesenteric Volvulus In A Dog. *The Canadian Veterinary Journal* 51(1):85-88.