

Penggunaan Tetes Mata Serum untuk Terapi Sequestrum Kornea pada Kucing Domestik

(Application of Serum Eye Drops for Corneal Sequestrum Therapy in Domestic Cats)

Fitri Alham^{1,*}, Aisa Nur Fajri¹, Loly Amalia¹

¹Klinik Hewan UNIVET

Jl. Raya Batusangkar No.400, Ampang Gadang, Kec. Ampek Angkek, Kab.Agam, Sumatera Barat

*Penulis untuk korespondensi: v3.alham@gmail.com

Diterima 16 Juni 2023, Disetujui 24 Februari 2024

ABSTRAK

Sequestrum kornea merupakan kematian kornea mata mulai dari sel epitel sampai dengan stroma yang mengalami kerusakan kronis dan ditandai dengan adanya perubahan jaringan menjadi gelap kecokelatan. Pengobatan sequestrum kornea adalah keratektomi, namun membutuhkan peralatan dan teknik khusus, banyak pengalaman, adanya risiko anestesi, dan kendala keuangan bagi pemilik. Penggunaan tetes mata serum menjadi pilihan terapi pada kasus ini. Seekor kucing domestik berumur 5 tahun, berjenis kelamin jantan, sudah steril, berwarna hitam putih, dan memiliki berat badan 5,59 kg. Mata terlihat kotor dan basah (hiperlakrimasi), konjungtivitis, adanya vaskularisasi, kornea keruh, dan adanya lesi nekrosa. Sebelumnya kucing ini terinfeksi *Feline Herpesvirus* tipe 1 (FHV-1) dan telah diobati dokter hewan lain selama 1 bulan dengan tetes mata antibiotik, namun tidak membaik. Pemeriksaan yang dilakukan pada pasien adalah *menace*, *dazzle*, *pupillary reflex*, dan *fluorescein test*. Berdasarkan anamnesa, sinyalemen, dan pemeriksaan fisik dapat disimpulkan bahwa kucing kasus mengalami sequestrum kornea. Terapi yang dilakukan yaitu dengan penggunaan tetes mata serum sebanyak 6 kali sehari dan terapi suportif. Setelah diterapi selama 6 minggu, terlihat kondisi mata yang membaik, tidak terdapat lagi vaskularisasi, konjungtivitis dan lesi nekrosa yang sudah terlepas.

Kata kunci : Feline Herpesvirus tipe 1 (FHV-1), sequestrum kornea, tetes mata serum

ABSTRACT

Corneal sequestrum is the death of the cornea from epithelial cells to the stroma, which is characterized by tissue changes to a dark brownish tint. Keratectomy is the treatment for corneal sequestrum, but it involves specialized equipment and skills, a great deal of experience, the risk of anesthesia, and the owner's financial resources. In this instance, serum eye drops are a viable treatment choice. A domestic cat that is 5 years old, male, infertile, black and white, and weighs 5.59 kg. Conjunctivitis, vascularization, hazy cornea, and necrotic lesions make the eyes appear unclean and wet (hyperlacrimation). This cat had previously been infected with Feline Herpesvirus type 1 (FHV-1) and had been treated for a month with conventional medicine by another veterinarian, however things did not improve. The following tests are performed on patients: *menace*, *dazzle*, *pupillary reflex*, and *fluorescein test*. Based on the anamnesis, symptoms, and physical examination, the case cat was diagnosed with a corneal sequestrum. Serum eye drops and supportive therapy are used in the treatment. After 6 weeks of treatment, the eye health improved, with no more vascularization, conjunctivitis, or necrotic lesions that had fallen off.

Keywords: corneal sequestrum, Feline Herpesvirus type 1 (FHV-1), serum eye drops

PENDAHULUAN

Feline Herpesvirus tipe 1 (FHV-1) adalah patogen utama penyakit saluran pernapasan bagian atas yang menyebabkan penyakit mata (Rodriguez et al., 2017). Studi serologis menunjukkan bahwa FVH-1 tersebar luas pada populasi kucing di seluruh dunia, dengan tingkat paparan 97% (Spertus et al., 2018). Penyakit ini bersifat menular, bahkan kucing yang sudah divaksinasi dapat memperlihatkan tanda-tanda klinis ringan saat terpapar virus ini (Legendre et al., 2017).

Kucing yang terinfeksi *Feline Herpesvirus* berkaitan dengan gejala mata, seperti; konjungtivitis, keratitis, sequestrum kornea, dan uveitis (Stiles, 2014). Sequestrum kornea disebut juga kornea nekrosis, merupakan kematian kornea mata mulai dari sel epitel sampai dengan stroma yang mengalami kerusakan kronis dan ditandai dengan adanya perubahan jaringan menjadi gelap kecokelatan. Sequestrum kornea sebagian besar dapat terjadi pada semua kucing. Burma, Persia, dan Himalaya adalah ras yang paling umum dilaporkan dengan sequestrum kornea. Kucing ini mungkin lebih rentan karena bentuk wajahnya dan bola mata yang menonjol (Szafran, 2016).

Berbagai faktor yang berperan terhadap inisiasi pembentukan sequestrum, seperti *brachephalic*, *lagophthalmos*, iritasi mekanis seperti *trichiocis* akibat entropion atau *distichia*, ulserasi kornea kronis, infeksi FVH, trauma kornea, pemberian kortikosteroid topikal, dan distrofi kornea primer. Infeksi FVH sering dianggap sebagai penyebab utama sequestrum kornea (Harvey dan Tasker, 2018).

Pengobatan untuk sequestrum kornea adalah keratektomi dengan atau tanpa cangkok konjungtiva atau *Corneo Conjunctival Transposition* (CCT). Keratektomi dilakukan dengan pembedahan jaringan kornea nekrotik sampai hanya tersisa kornea bening (Sandmeyer et al. 2010). Pengobatan tanpa pembedahan dapat menjadi pilihan karena keratektomi membutuhkan peralatan dan teknik khusus, banyak pengalaman, adanya resiko anestesi, dan kendala keuangan bagi pemilik. Tujuan pengobatan untuk menghilangkan rasa sakit, menghilangkan sequestrum, mempersingkat durasi penyakit, mencegah terjadinya ruptur kornea, dan mengurangi kemungkinan kekambuhan (Webb, 2013).

Pengobatan tanpa pembedahan dapat dilakukan dengan pemberian antibiotik topikal untuk mengurangi ulserasi kornea dan disertai pemberian air mata tambahan (Szafran, 2016). Jika sequestrum kornea disebabkan oleh infeksi *Feline Herpesvirus*, pengobatan disertai dengan pemberian antiviral. Namun beberapa kasus, pilihan pengobatan ini tidak memberikan hasil yang diinginkan dan bahkan

semakin parah.

Pengobatan dengan menggunakan tetes mata serum memberikan hasil yang baik pada infeksi *Feline Herpesvirus* dengan gejala keratitis tanpa terjadi sequestrum kornea (Kim et al, 2018). Hal ini menjadi dasar kami melakukan terapi tetes mata serum pada kasus sequestrum kornea pada kucing terinfeksi *Feline Herpesvirus* yang tidak membaik dengan pengobatan tetes mata antibiotik.

KEJADIAN KASUS

Sinyalemen

Seekor kucing domestik berumur 5 tahun, berjenis kelamin jantan, berwarna hitam putih, memiliki berat badan 5,59 kg, dibawa klien pertama kali ke Klinik Hewan Univet pada tanggal 1 Maret 2022.

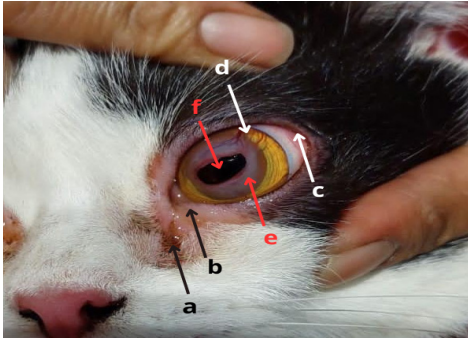
Anamnesa

Pemilik memiliki keluhan kucing kasus mengalami gangguan pada mata kiri, nafsu makan dan minum yang baik, dimana diberikan makanan berupa *dry food*. Urinasi dan defekasi kucing baik. Kucing ini belum pernah divaksinasi dan sebelumnya terinfeksi *Feline Herpesvirus* dengan gejala keratitis dan sudah diberikan perawatan oleh dokter hewan lain dengan pemberian tetes mata antibiotik. Namun, tidak memberikan hasil yang optimal, bahkan diikuti dengan adanya jaringan nekrosa pada kornea yang terlihat berupa jaringan gelap kecokelatan.

Pemeriksaan

Hasil pemeriksaan fisik dari kucing kasus yaitu suhu tubuh 38,8°C, frekuensi jantung 138x/menit, frekuensi nafas 30x/menit, *Capillary Refill Time* (CRT) kurang 2 detik dan turgor 1 detik. Mata kiri terlihat kotor, basah (hiperlakrimasi), konjungtivitis, adanya vaskularisasi, kornea terlihat keruh berwarna abu-abu menutupi pupil, dan adanya sel kornea yang mengalami nekrosis berupa jaringan berwarna coklat kehitaman (Gambar 1).

Selain itu dilakukan beberapa pemeriksaan mata seperti *menace test* (respon terhadap objek yang bergerak), *dazzle test* (respon terhadap cahaya mendadak), pemeriksaan *Pupillary Light Reflex* (PLR) yaitu respon pupil terhadap cahaya, dan *fluorescein test* (untuk mendeteksi dan mengetahui adanya perlukaan atau abrasi pada permukaan kornea) (Kartini et al., 2017). Pada pemeriksaan fisik lainnya tidak ditemukan adanya kelainan. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Mata kiri terlihat kotor (a), hiperlakrimasi (b), konjungtivitis (c), adanya vaskularisasi (d), kornea terlihat keruh berwarna abu-abu (e), dan adanya sel kornea yang mengalami nekrosis (f).

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Mata

Pemeriksaan	Hasil	Keterangan
Manace test	Positif	Kucing kasus menunjukkan respon berkedip saat objek didekatkan ke mata
Dazzle test	Positif	Kucing kasus menunjukkan respon ditandai dengan berkedipnya mata saat diberikan cahaya
Pupillary Light Reflex	Positif	Kucing kasus menunjukkan respon ditandai dengan pupil konstriksi saat terkena sinar dan dilatasi saat dijauhkan dari sinar pada kedua mata
Fluorescein test	Positif	Adanya warna zat <i>fluorescein</i> pada kornea setelah mata dicuci. Hasil positif menunjukkan bahwa terdapat ulser pada kornea mata

Diagnosis

Hasil pemeriksaan menunjukkan mata kucing terlihat kotor, hiperlakrimasi, konjungtivitis, adanya vaskularisasi, kornea terlihat keruh berwarna abu-abu, dan adanya sel kornea yang mengalami nekrosis, sehingga kucing kasus didiagnosis mengalami sequestrum kornea.

Terapi

Pengobatan terhadap sequestrum kornea pada kucing kasus dilakukan dengan pembuatan

dan pemberian serum mata. Kucing ini dilakukan pengambilan 6 ml darah dari vena *jugularis* atau vena *antebrachii dorsalis* secara bergantian setiap minggu. Darah yang sudah didapat didiamkan selama 20 menit pada suhu ruang dan selanjutnya disentrifus pada 3.000 rpm selama 10 menit untuk mendapatkan serum. Serum yang didapat segera ditempatkan kedalam 5 ml botol tetes mata steril dan disimpan pada lemari pendingin dengan suhu dibawah 4° C. Tetes mata serum diberikan secara topikal pada kucing kasus sebanyak 6 kali sehari (Kim *et al.*, 2018). Pengambilan darah dilakukan 1 kali dalam seminggu dan dicatat setiap perubahan yang teramati.

Terapi suportif yang diberikan pada kucing kasus yaitu vitamin A secara bergantian, yang terdapat pada Nutri-Plus Gel® dan iCATS® dalam bentuk pasta jel. Dan multivitamin dalam bentuk injeksi yaitu Life-Vit® dan Fertillife®. Serta pasien juga diberikan *elizabeth collar* untuk mencegah pasien menggaruk area mata.

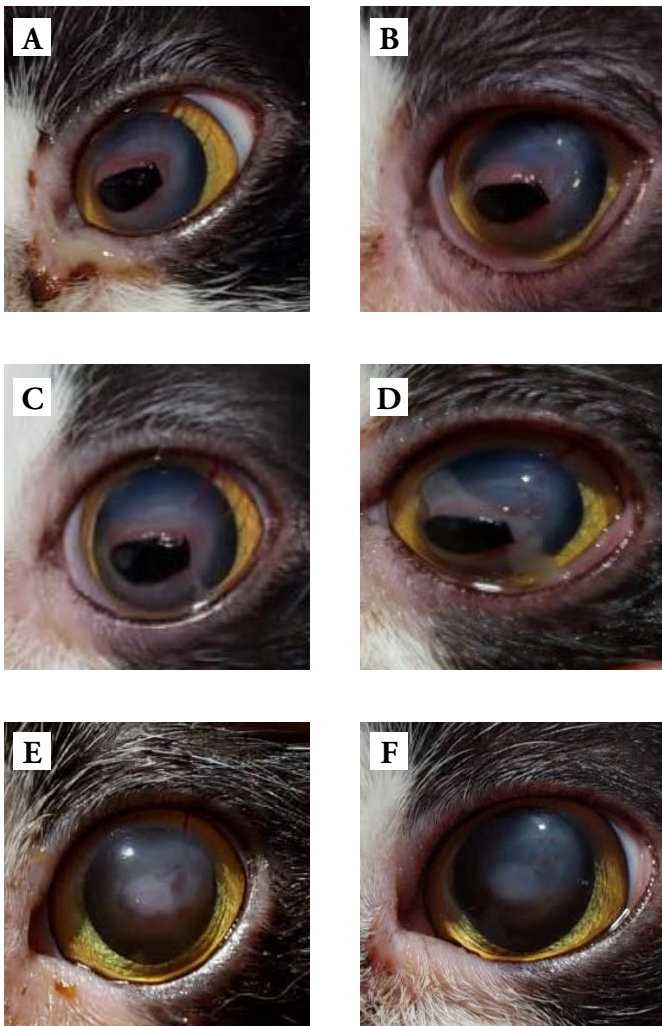
HASIL

Penggunaan tetes mata serum pada kucing kasus terlihat memberikan hasil yang baik. Kondisi mata kucing kasus setelah 1 minggu diberikan terapi tetes mata serum dapat dilihat pada gambar 2A. Mata masih terlihat basah (hiperlakrimasi), konjungtivitis berkurang, vaskularisasi masih terlihat, kekeruhan pada kornea mulai berkurang, sehingga warna pupil mulai terlihat. Dan lesi nekrosa tidak ada mengalami perubahan yang signifikan.

Pada minggu ke-2 dan ke-3, kondisi kucing mata kasus dapat teramati masih hiperlakrimasi, konjungtivitis kembali seperti minggu pertama, vaskularisasi masih terlihat, kekeruhan pada kornea berkurang dibandingkan minggu pertama. Serta lesi nekrosa terlihat timbul dan dapat dilihat pada gambar 2B dan 2C.

Kondisi mata kucing kasus pada minggu ke-4 terlihat mata hiperlakrimasi, konjungtivitis masih teramati, vaskularisasi sudah tidak terlihat, kekeruhan pada kornea berkurang dibandingkan minggu ke-2 dan ke-3. Lesi nekrosa terlihat semakin timbul dibandingkan minggu sebelumnya. Perubahan ini dapat dilihat pada gambar 2D.

Minggu ke-5 dan ke-6 mata kucing kasus sudah tidak berair lagi, konjungtivitis sudah membaik, lesi nekrosa sudah terlepas. Namun kekeruhan kornea masih terlihat, walaupun sudah jauh membaik dibandingkan minggu sebelumnya. Dan kekeruhan pada minggu ke-6 lebih baik dibandingkan minggu ke-5. Perubahan ini dapat dilihat pada gambar 2E dan 2F.



Gambar 2. Kondisi mata pada Minggu ke-1 (A) setelah diterapi, Minggu ke-2 (B), Minggu ke-3 (C), Minggu ke-4 (D), Minggu ke-5 (E), dan Minggu ke-6 (F).

PEMBAHASAN

Kucing kasus datang ke Klinik Hewan Univet dengan temuan mata kiri terlihat kotor, basah (hiperlakrimasi), konjungtivitis, adanya vaskularisasi, kornea terlihat keruh berwarna abu-abu menutupi pupil, dan adanya jaringan berwarna coklat kehitaman (Gambar 1). Sebelumnya kucing ini terinfeksi *Feline Herpesvirus* dan telah diobati oleh dokter hewan lain selama 1 bulan dengan tetes mata antibiotik, namun tidak membaik bahkan sel kornea mengalami kematian jaringan atau nekrosis.

Pendekatan diagnostik pada kucing kasus dimulai dari sinyalaman dan anamnesa. Selanjutnya pemeriksaan oftalmologi lengkap, diawali dengan pemeriksaan dasar yaitu memperhatikan pemeriksaan *menace test*. Pemeriksaan ini bertujuan untuk melihat adanya respon neurologis dari hewan apabila diberikan gerakan mendadak, yang seharusnya hewan akan berkedip (Fernando *et al.*, 2021). Dari pemeriksaan ini didapat kucing memiliki respon

untuk berkedip pada mata sebelah kiri setelah dilakukan gerakan mendadak.

Pemeriksaan selanjutnya yaitu *dazzle test*, untuk mengetahui reflek *subcortical* yang merespon cahaya terang yang masuk ke mata secara cepat. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengevaluasi fungsi retina dan *nervus opticus*. Hasil uji menunjukkan hasil uji positif. Selanjutnya untuk mengetahui adanya respon pupil dilakukan pemeriksaan *Pupillary Light Reflex* (PLR) (Kartini *et al.*, 2017). Pada pemeriksaan ini, kedua pupil mata kucing masih dapat merespon dengan baik.

Fluorescein test atau disebut FT merupakan suatu tes yang digunakan untuk mendeteksi dan mengetahui adanya perlukaan atau abrasi pada permukaan kornea. Aplikasi dilakukan dengan meneteskan FT pada mata atau FT strip yang telah dibasahi terlebih dahulu dengan NaCl fisiologis dan ditempelkan pada mata. Larutan FT yang berwarna oranye akan mengalir dan menyebar ke seluruh permukaan mata. Mata kemudian dibilas dengan larutan salin untuk membersihkan sisa warna *fluorescein*. Pewarna FT menempel hanya pada area yang terabrasi. Pada pemeriksaan ini, terlihat adanya garis warna oranye kehijauan yang teramati sehingga diindikasikan kucing ini mengalami kornea ulser (Pambudi *et al.*, 2020).

Diagnosis terhadap kasus ini adalah sequestrum kornea yang diawali dari kasus kornea ulser yang berkepanjangan atau kronis dan tidak kunjung sembuh. Sequestrum kornea merupakan salah satu penyakit yang terdapat pada bagian kornea mata yang diikuti dengan adanya jaringan nekrosis dari sel epitel hingga jaringan stroma yang terlihat perubahan jaringan menjadi gelap kecokelatan. Kornea merupakan jaringan transparan yang menutupi bola mata depan yang terdiri dari lima lapisan, yaitu epitel, membran *Bowman*, jaringan stroma, membran *descemet*, dan endotel (Pambudi *et al.*, 2020). Kornea berfungsi sebagai membran pelindung dan media refraksi yang dilalui oleh berkas cahaya saat menuju retina.

Sequestrum kornea jarang terjadi pada anjing, namun sering sekali terjadi pada kucing. Sequestrum kornea disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu *lagophthalmos*, iritasi mekanik seperti *trichiasis* dari entropion, ulserasi kornea kronis, infeksi *Feline Herpesvirus*, kelainan film air mata, trauma kornea, dan primer distrofi kornea (Szafran, 2016).

Sequestrum kornea ditandai dengan area diskolorasi berwarna emas coklat translusen (awal) hingga hitam opak (kronis) dengan ukuran yang bervariasi, bersifat unilateral atau bilateral, bulat atau oval. Sering disertai ulkus kornea yang lama tidak sembuh, adanya vaskularisasi dan edema pada kornea. Tanda lainnya yaitu bleparospasmus, leleran okular, hiperemia konjungtiva dan kemosis. Pada jangka panjang, vaskularisasi kornea dapat menyebabkan terbentuknya plak dan ketidaknyamanan (Hazra *et al.*, 2016). Kedalaman lesi, tingkat nyeri okular, dan status finansial klien adalah faktor penting dalam perencanaan

dan pemilihan terapi (Tilley dan Francis, 2019).

Penyembuhan kornea ulser merupakan mekanisme kompleks yang melibatkan sel proliferasi, *reattachment* dari epitel ke ekstraselulernya matriks, dan diferensiasi sel. Semua proses ini membutuhkan glukosa, vitamin, dan faktor pertumbuhan (Gadallah *et al.*, 2021). Penggunaan tetes mata serum akhir-akhir ini menjadi pilihan terapi untuk kasus kornea ulser, karena komposisi biologisnya yang mengandung berbagai faktor pertumbuhan, vitamin, dan imunoglobulin, serta kemampuan untuk menginduksi regenerasi jaringan (Nugent dan Lee, 2015). Selain itu, epitel kornea sendiri merupakan sumber sitokin yang kaya dengan potensi untuk memodulasi perbaikan luka (Etxebarria *et al.*, 2017)

Tetes mata serum *autologous* adalah produk hemoderivatif pertama yang digunakan untuk pengobatan patologi kornea. Penggunaannya mengacu pada kandungan faktor pertumbuhan yang dihasilkan oleh penghancuran kandungan trombosit darah akibat sentrifugasi kecepatan tinggi (Gadallah *et al.*, 2021).

Kucing kasus diterapi tetes mata serum sebanyak 6 kali sehari (Kim *et al.*, 2018). Pengambilan darah dilakukan setiap 1 kali dalam seminggu dan dicatat setiap perubahan yang teramati.

Kondisi mata kucing kasus setelah 3 minggu diberikan terapi tetes mata serum, belum ada perubahan yang signifikan dibanding minggu sebelumnya. Namun kekeruhan pada kornea berkurang dibandingkan minggu pertama. Serta lesi nekrosa terlihat timbul.

Kondisi mata kucing kasus pada minggu ke-4, vaskularisasi sudah tidak terlihat lagi, kekeruhan pada kornea berkurang dibandingkan minggu ke-2 dan ke-3. Lesi nekrosa terlihat seperti semakin timbul dibandingkan minggu sebelumnya. Pada minggu ke-5 dan ke-6 mata kucing kasus sudah tidak berair lagi, konjungtivitis sudah membaik, dan lesi nekrosa sudah terlepas. Kekeruhan pada kornea semakin membaik pada minggu ke-6.

Pada minggu ke-6 juga dilakukan *fluorescein test*, dengan hasil uji negatif. Tidak adanya warna zat *fluorescein* pada kornea setelah mata dicuci. Hasil negatif menunjukkan bahwa tidak terdapat ulser pada kornea mata.

Terapi suportif yang diberikan pada kucing kasus yaitu vitamin yang mengandung vitamin A secara bergantian, seperti Nutri-Plus Gel® dan iCATS® dalam bentuk pasta jel. Dan multivitamin dalam bentuk injeksi yaitu Life-Vit® dan Fertilife®, yang mengandung vitamin A, D, E, C, K, dan *Nicotinamide*. Vitamin A dapat memelihara integritas permukaan epitel dan produksi sekresi mukosa, sehingga Vitamin A dapat menjadi suplemen mata yang baik (Fernando *et al.*, 2021). Selain itu, Vitamin A dapat mengurangi kerusakan akibat cedera jaringan kornea dan merangsang proliferasi serta diferensiasi sel induk epitel sebagai sumber utama pembentukan sel baru, sehingga mempercepat penyembuhan (Abdelwahab *et al.*, 2017)

Kucing kasus juga diberikan *elizabeth collar* untuk mencegah pasien menggaruk area mata. Pemasangan *collar* dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam hal proses persembuhan dari terapi yang diberikan agar lebih maksimal. Sesuai dengan Fernando *et al.*, 2021 menyatakan, setelah dilakukan penambahan *collar* hasilnya menunjukkan progres yang baik dalam terapi keratitis pada kucing.

Penggunaan tetes mata serum pada kucing kasus, terlihat memberikan hasil yang baik pada kucing yang mengalami sequestrum kornea tidak responsif terhadap tetes mata antibiotik Chloramphenicol. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kim, *et al.*, 2018, yang mengungkapkan tetes mata serum adalah pengobatan yang efektif pada kucing dengan keratitis karena *Feline Herpesvirus* dan tidak membaik dengan pengobatan tetes mata antibiotik. Selain itu, sebuah studi kasus pada manusia dengan *keratoconjunctivitis sicca* menunjukkan pengobatan tetes mata serum memberikan perbaikan yang signifikan pada pasien ulser kornea dan keratopati neurotropik (Noble *et al.*, 2004).

Penelitian yang dilakukan oleh Feire *et al.*, (2014) secara *in vivo* pada luka kornea yang diinduksi pada kelinci, menunjukkan reepitelisasi kornea yang lebih cepat pada penggunaan *Autologous serum* (AS), dibandingkan dengan *Plasma Rich in Growth Factors* (s-PRGF)]. Selain itu, dari hasil penelitian Etxebarria *et al.*, (2017), penggunaan tetes mata serum buatan pada kelinci mendorong proliferasi, *adhesi*, dan fibrosis selama penyembuhan kornea.

Kucing kasus didiagnosis mengalami sequestrum kornea. Hal ini didukung oleh anamnesa, sinyalemen, dan pemeriksaan klinis. Terapi yang dilakukan yaitu dengan penggunaan tetes mata serum dan terapi suportif. Setelah terapi selama 6 minggu, terlihat kondisi mata yang membaik, tidak terdapat lagi vaskularisasi, konjungtivitis dan lesi nekrosa yang sudah terlepas. Kontrol dilakukan setelah 2 minggu dinyatakan sembuh, selanjutnya 1 bulan dan 3 bulan kemudian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada dokter hewan dan semua tim di Klinik Hewan Univet.

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

DAFTAR PUSTAKA

Abdelwahab SAEK, Saber EA, Sayed A, Hameed NMA. 2017. Role of Vitamin A in the Healing Process of Alkali caused Corneal Injury of Adult Male Albino

- Rats : Histological and Immunohistochemical Study. *JMH* 1. 57.
- Etzebarria J, Lazaro SS, Moya RH, Freire V, Duran JA, Morales MC, Andollo N. 2017. Serum from Plasma Rich in Growth Factors Regenerates Rabbit Corneas by Promoting Cell Proliferation, Migration, Differentiation, Adhesion and Limbal Stemness. *Acta Ophthalmologica*.95: 693.
- Fernando A, Nurmaningdyah AA, Doloksaribu S, Novita T, Lestari VY. 2021. Laporan Kasus: Keratitis pada Kucing Lokal. *Jurnal Unair*. 52-59.
- Freire V, Andollo N, Etzebarria J, Moya RH, Duran JA. 2014. Corneal Wound Healing Promoted by 3 Blood Derivatives: An In vitro and In vivo Comparative Study. *Cornea* 33(6): 614-620.
- Gadallah SM, Misk TN, Ghaith A, Reda E, Anis A. 2021. Compare The Efficacy of Corneal Healing Between Autologous Serum and Eye Drops Platelet Rich Plasma Treatment in Dogs. *Journal of Current Veterinary Research* 3: 93.
- Harvey A, Tasker S. 2018. *BSAVA Manual of Feline Practice a Foundation Manual*. British Small Animal Veterinary Association
- Hazra S, Konar S, Kumar V, Konar A. 2016. Surgical Outcome Histopathological Findings of Feline Corneal Sequestrum. *SOJ Veterinary Sciences* 2(1): 1-3.
- Kartini C, Efendi, A, Herlina, Putra, MA. 2017. *Catatan Dokter Hewan Pemeriksaan Fisik pada Mata, Telinga, Kardiorespirasi dan Saluran Pencernaan*. IPB Press. Bogor. p25.
- Kim SE, Lee MK, Seo K. 2018. Clinical Application of Serum Eye Drops For Herpetic Keratitis in Cats: A Pilot Study. *J Appl Res Vet Med* 16: 221.
- Legendre AM, Kuritz T, Heide RE, Baylor VM. 2017. Polypropenyl Immunostimulant in Feline Rhinotracheitis: Randomized Placebo-Controlled Experimental and Field Safety. *Frontiers in Veterinary Science* 24(4): 1-10.
- Nugent RB, Lee GA. 2015. Ophthalmic Use of Blood-derived Products. *Survey of Ophthalmology* 60(5): 406-434.
- Pambudi GR, Anwar RN, Rini WS, Aeka A. 2020. Studi Kasus: Penanganan Korneal Sequestrum pada Kucing *Domestic Short Hair*. *Journal UNAIR* 3: 128-136.
- Rodriguez JMM, Leeming G, Kohler K, Kipar A. 2017. Feline Herpesvirus Pneumonia: Investigations Into The Pathogenesis. *Veterinary Pathology* 54(6): 922-932.
- Sandmeyer LS, Breaux CB, Grahn BH. 2010. Diagnostic Ophthalmology. *The Canadian Veterinary Journal* 51(11):1295-1296.
- Sandmeyer LS, Bauers BS, Grahn BH. 2015. *Oftalmologi Diagnostik* 56 (11): 1197-1198.
- Spartus CB, Pennington MR, Van de Walle GR, Badanes ZI, Judd BE, Mohammed HO, Ledbetter EC. 2018. Effects of Orally Administered Raltegravir in Cats with Experimentally Induced Ocular and Respiratory Feline Herpesvirus-1 Infection. *American Journal of Veterinary Research* 80(5): 490-497.
- Szafran BN. 2016. A Corneal Sequestrum Case Study. *Clinicopathologic Conference (CPC) Mississippi State University College of Veterinary Medicine*
- Stiles J. 2014. Ocular Manifestations of Feline Viral Disease. *The Veterinary Journal*. 1
- Tilley LP, Smith FWK. 2019. *Panduan Praktik Veteriner Anjing dan Kucing*. EGC. Jakarta
- Webb, T. (2013, January 17). Corneal Sequestrum. Retrieved November 03, 2016, from <http://www.vin.com/Members/Associate/Associate.plx?from=GetDzInfo&DiseaseId=545>