

BAB 8

Penyebab Diare pada Monyet Ekor Panjang

Erni Sulistiawati & Zulfitra Utami Putri

Satwa primata di Indonesia memiliki cukup banyak keberagaman, yaitu sekitar 11 genus yang terdiri dari 61 spesies dengan status konservasi mulai dari belum dievaluasi hingga kritis menurut *IUCN Red List of Threatened Species*. Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) merupakan jenis satwa primata yang paling banyak dimanfaatkan dalam penelitian biomedis untuk menunjang kesehatan masyarakat dan pangan. Kebutuhan terhadap hewan model monyet ekor panjang makin meningkat seiring pesatnya penelitian biomedis. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan yang baik, seperti melalui program konservasi, baik secara *in-situ* maupun *ex-situ*. Salah satu aspek penting untuk mendukung keberhasilan program konservasi adalah aspek kesehatan. Satwa primata baik yang hidup di alam maupun di penangkaran memiliki risiko tinggi untuk terkena penyakit yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau endoparasit (cacingan dan protozoa). Masalah

Erni Sulistiawati* & Zulfitra Utami Putri

*IPB University, e-mail: e_sulistia12@apps.ipb.ac.id

© 2024 Penerbit BRIN

Sulistiawati, E., & Putri, Z. U. (2024). Penyebab diare pada monyet ekor panjang. Dalam T. Atmoko (Ed.), *Membangkit satwa primata Indonesia dalam tiga pilar: Biologi, konservasi, biomedis* (101–112). Penerbit BRIN. DOI: 10.55981/brin.732.c570, E-ISBN: 978-623-8372-87-4

kesehatan yang paling umum pada monyet ekor panjang diperlihatkan oleh tanda klinis diare. Diare adalah perubahan pola buang air besar secara normal yang ditandai dengan tinja (feses) cair atau lembek. Tujuan penulisan artikel ini adalah memberikan informasi penyebab-penyebab umum diare yang terjadi pada monyet ekor panjang.

A. Diare dengan Gangguan Saluran Pencernaan

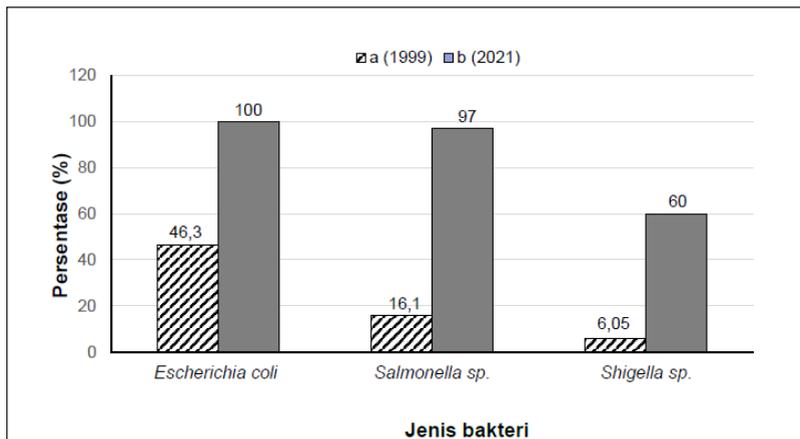
Gangguan saluran pencernaan merupakan salah satu masalah kesehatan yang umumnya ditemukan pada satwa primata tidak terkecuali pada monyet ekor panjang. Manifestasi klinis dari gangguan saluran pencernaan yang paling umum ditemukan adalah diare. Kejadian diare menjadi salah satu penyebab meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas pada kegiatan konservasi monyet ekor panjang. Kondisi ini berakibat pada menurunnya produktivitas sehingga memengaruhi pemanfaatannya dalam penelitian biomedis (Prongay et al., 2013). Kejadian diare pada monyet ekor panjang dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti stres, malnutrisi, infeksi bakteri, virus, dan endoparasit. Infeksi bakteri dan endoparasit merupakan penyebab utama yang sering ditemukan pada satwa yang menunjukkan gejala diare (Boardman, 2009).

B. Penyebab-Penyebab Diare

1. Infeksi Bakteri di Penangkaran

Bakteri adalah mikroorganisme bersel satu yang dapat hidup baik di dalam tubuh maupun di luar tubuh manusia atau hewan. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (1999) melalui identifikasi bakteri dari sampel feses pada monyet ekor panjang di fasilitas penangkaran IPB Dramaga, Bogor melaporkan bahwa tingkat keterpaparan bakteri enteropatogen dan kejadian diare pada monyet ekor panjang cukup tinggi, dengan hasil identifikasi bakteri enteropatogen yang diperoleh, yaitu terpapar *Escherichia coli* (46,37%), *Campylobacter* sp. (31,48%), *Salmonella* sp. (16,10%), dan *Shigella* sp. (6,05%). Setelah dua dekade, penelitian selanjutnya dilakukan oleh Loe et al. (2021) pada lokasi yang sama memperoleh hasil bahwa bakteri enteropatogen yang me-

nyebabkan diare pada monyet ekor panjang terdiri dari *Escherichia coli* (100%), *Salmonella enteritidis* (97%), dan *Shigella* sp. (60%). Hasil tersebut menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dari selang waktu 1999–2019 (Gambar 8.1). Kondisi ini dapat berkaitan dengan perubahan musim dan kondisi lingkungan terkait kontaminasi bakteri pada pakan dan air minum serta perkembangan dan mobilitas manusia terutama terkait dengan kegiatan konservasi satwa *ex-situ*. Peningkatan pencemaran bakteri pada air minum dan pakan dapat disebabkan oleh sumber, sistem sanitasi, serta proses transportasi dan penyimpanannya (Loe et al., 2021). Oleh karena itu sumber air minum yang akan diberikan pada monyet ekor panjang harus diperhatikan dan disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Menurut SNI 2398 (2017), jarak minimum yang dianjurkan untuk *septic tank* dan sumur adalah sekitar 10 ha. Sistem sanitasi air minum juga harus diperhatikan untuk mencegah adanya pertumbuhan koloni bakteri yang dapat mencemari sistem distribusi air. Pakan disarankan bersumber dari tempat penyimpanan dengan transportasi dan penanganan yang minim terpapar zat kontaminan seperti kontaminasi feses pada air.



Sumber: ^aWahyuni et al. (1999); ^bLeo et al. (2021)

Gambar 8.1 Persentase Peningkatan Paparan Tiga Jenis Bakteri Penyebab Diare pada Monyet Ekor Panjang (*M. fascicularis*) di Penangkaran IPB Dramaga, Bogor

2. Infeksi Endoparasit di Alam Liar

Infeksi endoparasit (parasit yang berkembang pada organ dalam tubuh) ternyata juga ditemukan pada monyet ekor panjang di alam liar. Hasil penelitian Kurniawati et al. (2020) di Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur menunjukkan infeksi endoparasit pada monyet ekor panjang mencapai prevalensi (persentase tingkat kejadian) 89%. Endoparasit tersebut terdiri dari *Trichostrongylus* sp. (66%), *Entamoeba* sp. (53%), *Strongyloides* sp. (32%), *Blastocystis* sp. (32%), *Trichuris* sp. (17%), dan *Giardia* sp. (10%). Terjadinya infeksi ini dapat terkait dengan perilaku sosial dan tingginya populasi monyet ekor panjang dalam satu grup. Serupa dengan infeksi bakteri, infeksi endoparasit juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan terutama tanah tempat bermain, sumber pakan atau minuman yang kurang bersih sehingga dapat menjadi tempat hidup dari endoparasit. Kondisi ini umumnya ditemukan pada satwa yang berada di konservasi *in-situ*. Tingkat infeksi endoparasit jenis cacing bersifat ringan hingga sedang dengan gejala minimal atau tanpa gejala. Gejala yang fatal seperti penurunan berat badan, diare, hingga kematian hanya akan terjadi jika inang mengalami infeksi berat. Selain dari grup endoparasit cacing, kelompok protozoa juga menjadi endoparasit yang paling banyak menginfeksi satwa primata terutama kelompok monyet yang berada di alam liar. Protozoa yang hidup di saluran pencernaan (*gastrointestinal*) terutama *Balantidium coli* menunjukkan prevalensi tertinggi menginfeksi genus *Macaca* (Barbosa et al., 2015).

C. Bakteri pada Monyet Ekor Panjang

1. *Escherichia coli*

Escherichia coli (*E. coli*) merupakan bakteri gram-negatif berbentuk batang yang bersifat aerob hingga anaerob fakultatif, pada umumnya bermotilitas (bergerak) menggunakan alat gerak berbentuk cambuk yang disebut *flagela*, tetapi beberapa jenis juga bersifat nonmotil. Bakteri ini terdiri atas berbagai jenis dengan tingkat infeksi yang berbeda-beda. Bakteri ini adalah salah satu bakteri (mikroflora) normal saluran pencernaan baik pada hewan maupun manusia.

Bakteri ini juga dapat ditemukan di dalam air, tanah, buah-buahan dan sayuran. Beberapa jenis *E. coli* dapat menghasilkan enterotoksin dan menginvasi jaringan sehingga menyebabkan diare terutama jika populasi meningkat. Beberapa strain tersebut yaitu *enterotoxigenic E. coli* (ETEC) yang menghasilkan enterotoksin yang labil ataupun stabil terhadap panas, *enteropathogenic E. coli* (EPEC) yang sangat berhubungan dengan diare, *shiga toxin (stx) producing E. coli* (STEC) yang juga dikenal sebagai *enterohemorrhagic E. coli* (EHEC), dan *extraintestinal pathogenic E. coli* (EIEC) yang dapat menyerang sel-sel epitel kolon (usus besar) sehingga menyebabkan terjadinya diare dengan tinja cair dan terkadang berdarah (Abee et al., 2012).

Infeksi bakteri ini dapat menyebabkan diare kronis dengan tanda klinis dehidrasi dan berujung kematian pada satwa yang terinfeksi. Timbulnya gejala diare dapat terjadi pada monyet ekor panjang akibat memakan buah-buahan atau daun muda yang memungkinkan penularan penyakit akibat adanya kontaminasi. Kejadian diare dengan ditemukannya *E. coli* juga pernah dilaporkan pada koloni *Macaca mullata* dan orang utan (Kolappaswamy et al., 2014). Oleh karena itu dalam penanganan kasus diare pada monyet ekor panjang perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut berupa pemeriksaan isolat dan kultur bakteri disertai dengan pengujian gen toksin *E. coli* melalui PCR (*polymerase chain reaction*) untuk mempermudah penanganan dan pengobatan selanjutnya.

2. *Salmonella* sp.

Salmonella sp. merupakan bakteri gram-negatif yang bersifat anaerob fakultatif, pada umumnya bergerak menggunakan flagela. Jenis bakteri ini dapat menginfeksi manusia, satwa primata, ataupun hewan-hewan lainnya. Infeksi *Salmonella* sp. biasanya terjadi melalui transmisi fekal-oral, yakni terjadi akibat menelan makanan, air, atau benda asing yang terkontaminasi. Bakteri ini dapat tersebar luas di lingkungan melalui serangga yang disebut sebagai vektor mekanik. Bakteri ini dapat bertahan hidup dan berkembang biak untuk waktu yang relatif lama di lingkungan (tanah, air, dan pada berbagai permukaan) sehingga memungkinkan adanya peningkatan penularan pada hewan

lain. Faktor lain yang juga sangat berperan penting dalam infeksi *Salmonella* sp. adalah iklim dan faktor lingkungan yang secara signifikan dapat memengaruhi kemampuan *Salmonella* sp. bertahan di alam, khususnya ketika berada dalam kondisi yang tidak ideal (Abee et al., 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Balasubramaniam et al. (2020) pada monyet ekor panjang di Thailand menemukan bahwa prevalensi infeksi *Salmonella* sp. lebih banyak ditemukan dibandingkan dengan infeksi *E. coli* dan *Shigella* sp. Kondisi tersebut dapat terkait dengan iklim, kondisi lingkungan, kontak satwa dengan manusia dan/atau hewan lainnya. Hal ini terlihat dari grafik pada Gambar 8.1 yang menunjukkan bahwa populasi monyet ekor panjang yang mengalami infeksi *Salmonella* sp. memiliki peningkatan paling tinggi dibandingkan dengan jenis bakteri lainnya.

Monyet ekor panjang yang mengalami diare akibat *Salmonella* sp, umumnya mengalami kolitis (peradangan kolon) yang parah sehingga penyerapan air di kolon terhambat. Diare ringan menunjukkan adanya gangguan transportasi pada usus halus (jejunum dan ileum) yang cukup nyata, sedangkan diare berat memiliki sekresi air bersih ke jejunum, ileum, dan usus besar yang menunjukkan bahwa penyerapan air sepanjang usus benar-benar terhambat (kelainan transportasi). Gejala klinis yang umumnya ditemukan adalah berupa diare cair atau kadang-kadang disertai dengan perdarahan atau lendir (Abee et al., 2012). Perdarahan yang ditemukan pada tinja berupa darah segar yang berwarna merah, berbeda dengan darah yang ditemukan pada peradangan lambung. Jika dalam waktu singkat tidak dilakukan pengobatan dapat menyebabkan dehidrasi akibat kehilangan banyak cairan yang jika tidak ditangani akan menyebabkan kematian. Pemeriksaan lanjutan untuk penegakan diagnosis terhadap infeksi *Salmonella* sp. dapat dilakukan dengan isolasi bakteri dari sampel ulasan rektum, kultur feses, atau kultur pada daerah lesio. Diagnosis sebaiknya dilakukan pada kondisi akut (baru terinfeksi) sehingga penanganan dan pengobatan dilakukan tepat sasaran.

3. *Shigella* sp.

Shigella sp. merupakan bakteri gram-negatif, nonmotil, yang bersifat aerob dan anaerob fakultatif. Bakteri ini dibagi menjadi empat serogrup berdasarkan sifat biokimia dan serologis yang terdiri dari *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii*, dan *S. sonnei*. Serogrup dibagi lagi menjadi subserotipe dari berbagai patogenisitas. *Shigella* sp. tidak tahan hidup di lingkungan seperti pada *Salmonella* sp. serta rentan oleh sinar Matahari dan pH asam (Abee et al., 2012). Oleh karena itu, hewan pembawa sangat berperan dalam keberadaan bakteri ini di alam. Infeksi bakteri ini merupakan salah satu penyebab terjadinya diare pada monyet ekor panjang terutama di penangkaran. *Shigellosis* pada monyet ekor panjang kejadiannya hampir sama dengan *salmonellosis*, yaitu terkait dengan kontak manusia dan satwa. Penularan antarsatwa dapat terjadi melalui fekal-oral di kelompok yang sama, perpindahan antarkelompok atau kedatangan satwa baru dalam satu kelompok. Infeksi endemik dalam suatu kelompok terjadi akibat adanya pembawa asimtomatik seperti hewan pengerat (tikus atau mencit). *Shigellosis* menyebabkan hewan mengalami diare berlendir atau berdarah, dan/atau disertai deskuamasi fragmen mukosa ke dalam feses. Karakteristik gejala klinis pada *M. fascicularis* yaitu berupa depresi, diare berdarah dan lemah, yang juga dapat disertai dengan dehidrasi tingkat sedang sampai parah, hingga penurunan berat badan. Diagnosis *shigellosis* enterik membutuhkan kultur bakteri dari ulasan rektal atau spesimen feses segar yang sesegera mungkin dibawa ke laboratorium dan dilindungi dari sinar Matahari langsung (Abee et al., 2012). Oleh karena itu, pada konservasi satwa primata yang bersifat *ex-situ* perlu dilakukan disinfeksi dan sanitasi lingkungan secara berkala, serta mengevaluasi risiko penularan bakteri melalui pakan dan air minum (Islam et al., 2013).

D. Endoparasit pada Monyet Ekor Panjang

1. *Trichostrongylus* sp.

Trichostrongylus sp. tergolong dalam cacing nematoda yang dapat berkembang di saluran pencernaan atas, duodenum, dan daerah

pilorus lambung satwa primata (Abee et al., 2012). Satwa terinfeksi dapat mengalami inflamasi saluran pencernaan hingga menyebabkan terjadinya diare dan dapat berakibat fatal pada hewan jika tidak ditangani dengan cepat. Diagnosis terhadap infeksi parasit ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi telur dalam feses atau temuan cacing dewasa yang terkait dengan lesi khas di saluran pencernaan.

2. *Strongyloides* sp.

Strongyloides sp. merupakan cacing yang memiliki inang dari manusia hingga berbagai jenis hewan sehingga memerlukan perhatian khusus karena infeksi jenis cacing ini merupakan salah satu penyebab penyakit yang menular dari satwa primata ke manusia dan sebaliknya (zoonosis). Parasit ini dapat menyebabkan kondisi fatal pada satwa terinfeksi dan tidak hanya menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan, tetapi juga dapat menyebabkan gangguan pada saluran pernapasan. Perpindahan parasit ini dari saluran gastrointestinal yaitu melalui penetrasi mukosa saluran pencernaan (Abee et al., 2012). *Strongyloides* sp. dapat ditularkan melalui penetrasi pada kulit atau melalui pakan yang terkontaminasi. Kemampuan reproduksi yang cukup baik pada dinding usus menyebabkan tingginya angka infeksi cacing ini. Kondisi ini dapat didiagnosis melalui identifikasi larva dalam sampel feses. Pengendalian cacing ini dapat dilakukan dengan menerapkan sistem sanitasi yang baik pada pakan dan air minum.

3. *Trichuris* sp.

Trichuris sp. merupakan jenis cacing yang cukup banyak ditemukan menginfeksi monyet ekor panjang pada daerah tropis. Cacing ini berkembang di dalam usus besar satwa monyet ekor panjang. Infeksi cacing ini dalam kondisi ringan dilaporkan tidak menunjukkan gejala dan lesi yang jelas, tetapi pada infeksi berat dilaporkan menyebabkan kehilangan nafsu makan (anoreksia), diare dengan mucus berwarna abu-abu, hingga menyebabkan kematian (Abee et al., 2012). Zanzani et al. (2016) melaporkan bahwa *Trichuris* sp. merupakan salah satu jenis cacing yang ditemukan pada penangkaran monyet ekor panjang

selain *Oesophagostomum* sp. Walaupun infeksi kedua cacing tersebut pada *Macaca* di penangkaran tergolong rendah yaitu berkisar 30% dibandingkan infeksi jenis cacing lainnya seperti *Strongyloides* sp. dan protozoa, tetapi tetap memerlukan perhatian untuk mencegah gangguan pencernaan yang berpotensi mengganggu proses pengembangan monyet ekor panjang. Diagnosis infeksi cacing ini dapat dilakukan melalui pemeriksaan larva pada sampel feses dengan mengamati karakteristik khas dari larva *Trichuris* sp. dan/atau temuan cacing dewasa di sekum. Morfologi bentuk cacing ini sering kali sulit dibedakan pada pemeriksaan mikroskopik dari jenis cacing genus *Capillaria* sp.

4. *Entamoeba* sp.

Entamoeba sp. merupakan protozoa dengan prevalensi terbanyak yang dapat menyebabkan diare pada monyet ekor panjang. Zanzani et al. (2016), melaporkan bahwa *Entamoeba* sp. sangat sering menginfeksi monyet ekor panjang yakni berkisar 87,40%. Protozoa ini berkembang di usus besar dan juga dapat menginfeksi manusia. Infeksi *Entamoeba* sp. dapat menyebabkan kematian akibat adanya perdarahan yang disebabkan peradangan dan perlukaan pada mukosa usus (Abee et al., 2012). Diagnosis infeksi protozoa ini dapat dilakukan melalui pemeriksaan sampel feses dengan mengevaluasi bentuk trophozoit protozoa ini.

5. *Giardia* sp.

Giardia sp. merupakan salah satu protozoa yang umumnya ditemukan pada saluran pencernaan pada berbagai jenis hewan dan manusia. Protozoa ini berkembang di usus halus dan dapat menyebabkan diare dan muntah sehingga dapat menyebabkan terjadinya dehidrasi, tetapi dalam beberapa kasus infeksi protozoa ini juga dapat terjadi tanpa menunjukkan gejala klinis (asimtomatis) (Abee et al., 2012). Diagnosis dari giardiasis dapat dilakukan melalui pemeriksaan sampel feses dengan mengevaluasi keberadaan trophozoit dan/atau kista dari *Giardia* sp., selain itu juga dapat melalui evaluasi sampel swab pada usus besar dari satwa yang terinfeksi.

6. *Blastocystis* sp.

Blastocystis sp. adalah salah satu protozoa yang bersifat zoonosis pada saluran pencernaan dan bersifat umum ditemukan pada manusia dan hewan. Protozoa ini merupakan salah satu penyebab gangguan saluran pencernaan seperti *irritation bowel syndrome*, diare, dan gangguan saluran pencernaan lainnya (Abee et al., 2012). Diagnosis infeksi protozoa ini dapat dilakukan dengan pemeriksaan mikroskopis dari *Blastocystis* sp. pada stadium vakuolar, granular, dan kista pada feses satwa terinfeksi. Laporan sebelumnya dari Zanzani et al. (2016) terkait infeksi *Blastocystis* sp. pada penangkaran monyet ekor panjang di China adalah berkisar 87,63% dengan metode pemeriksaan PCR.

E. Potensi Zoonosis

Adanya hubungan yang erat antara manusia dan satwa primata terutama monyet ekor panjang, baik di penangkaran maupun alam liar menimbulkan peluang adanya potensi zoonosis. Selain tuberkulosis (TB) dan campak sebagai penyakit-penyakit bakteri dan virus yang sangat poten bersifat zoonosis, pada gangguan saluran pencernaan yang perlu diwaspadai berpotensi zoonosis adalah infeksi bakteri *Shigella* dan *Salmonella*. *Shigellosis* sering kali menyebabkan gejala diare berdarah, selain diare pada *Salmonellosis* dapat berdampak lebih serius ke manusia karena masuknya bibit penyakit dapat menyebar ke seluruh aliran darah (sistemik) terutama pada manusia yang mengalami sistem kekebalan tubuh yang menurun atau gangguan akibat penyakit autoimun.

F. Simpulan

Penyebab terjadinya diare pada monyet ekor panjang terdiri dari infeksi bakteri (*Salmonella* sp., *Shigella* sp., dan *E. coli*), infeksi cacing (*Trichostrongylus* sp., *Strongyloides* sp., dan *Trichuris* sp.), dan infeksi protozoa (*Entamoeba* sp, *Blastocystis* sp, dan *Giardia* sp.). Beberapa di antaranya dapat menular ke manusia, oleh karena itu sanitasi lingkungan, tempat pakan dan air minum pada sarana penangkaran monyet ekor panjang harus diperhatikan. Selain itu juga tidak boleh

mengabaikan sanitasi dan kebersihan manusia yang merawatnya agar tidak menularkan atau tertular (zoonosis).

Daftar Pustaka

- Abee, C. R., Mansfield, K., Tardif, S., & Morris, T. (2012). *Nonhuman primatas in biomedical research, Volume 2: Diseases* (2nd Ed). Elsevier.
- Barbosa, A. S., Pissinati, A., Dib, L. V., Siquiera, M. P., Cardozo, M. L., Fonseca, A. B. M., Oliveira, A. B., Silva, F. A., Uchoa, C. M. A., Bastos, O. M. P., & Amendoeira, M. R. R. (2015). *Balantidium coli* and other gastrointestinal parasites in captives non-human primates of the Rio de Janeiro, Brazil. *J Med Primatol* 44, 18–26.
- Balasubramaniam, K. N., Malaivijitnond, S., Kemthong, T., Meesawat, S., Hamada, Y., Jeamsripong, S., Srisamran, J., Kuldee, M., Thaotumpitak, V., McCowan, B., & Atwill, E. (2021). Prevalence of enterobacteriaceae in wild long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) in Thailand. *J Primatol*, 42(3), 1–5.
- Boardman, W. (2009). *Differential diagnosis of diarrhoea in primatas* (2nd Ed.). Pan African Sanctuary Alliance Primata Veterinary Healthcare Manual.
- Islam, D., Ruamsap, N., Khantapura, P., Aksomboon, A., Srijan, A., Wongstitwilairoong, B., Bodhidatta, L., Gettayacamin, M., Venkatesan, M. M., & Mason, C. J. (2013). Evaluation of an intragastric challenge model for *Shigella dysenteriae* 1 in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) for the pre-clinical assessment of *Shigella* vaccine formulations. *APMIS*, 122, 463-475.
- Kolappaswamy, K., Nazareno, J., Porter, W. P., & Klein, H. J. (2014). Outbreak of pathogenic *Escherichia coli* in an outdoor-housed non-human primata colony. *J Med Primatol*, 43, 122–124.
- Kurniawati, D. A., Suwanti, L. T., Lastuti, N. D. R., Koesdarto, S., Suprihati, E., Mufasirin, M., & Pratiwi, A. (2020). Zoonotic potential of gastrointestinal parasite in long-tailed Macaque *Macaca fascicularis* at Baluran National Park, Situbondo, East Java, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science*, 5(1), 47–56.
- Loe, F.R., Tomongo, S., Saepuloh, U., Sajuthi, D., & Suparto, I.H. (2021). Prevalensi dan kepekaan bakteri enteropatogen terhadap antibiotik pada monyet ekor panjang dengan diare di Fasilitas Penangkaran Institut Pertanian Bogor di Dramaga. *Jurnal Veteriner*. 22(4), 523–530.

- Prongay, K., Park, B., & Murphy, S. J. (2013). Risk factor analysis may provide clues to diarrhea prevention in outdoor-housed rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Am J Primatol*, 75(8), 872–882.
- Wahyuni, T. (1999). Bakteri enteropatogen pada monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) tingkat keterpaparan dan pola kepekaannya terhadap beberapa antibiotik [Tesis tidak diterbitkan]. Institut Pertanian Bogor.
- Zanzani, S. G., Gazzonis, A. L., Epis, S., Manfredy, M. T., & Nakauchi, K. (2016) Study of the gastrointestinal parasitic fauna of captive non-human primates (*Macaca fascicularis*). *Parasitology Research*, 115(1), 307–312.