

pISSN: 1411-8327  
eISSN: 2477-5665

# Jurnal Veteriner

## INDONESIAN VETERINARY JOURNAL

**Vol. 21 No. 2, Juni 2020**

- Prevalensi Kelainan Ginjal Anjing ●  
Melalui Pemeriksaan Ultrasonografi
- Deteksi *Cryptosporidium canis* ●  
pada Anjing di Kota Surabaya
- Peningkatan Performa dan Kualitas Daging ●  
Sapi Bali yang Diberi Jagung
- Polimorfisme Gen *Oviductal Glycoprotein-1* ●  
pada Kambing Penderita Kista Ovarium
- Gen Penyandi Resistensi Tetracycline dan ●  
*Plasmid Mediated Quinolones* pada *Salmonella* Ayam
- Respons Kekebalan Ayam IPB D1 ●  
terhadap *Salmonella enteritidis*
- Analisis Filogenetik Gen Hemaglutinin ●  
dan Neuraminidase Flu Burung H9N2
- Deteksi Molekuler *Blastocystis* sp. pada Babi di Bali ●
- Perbandingan Insang Ikan Keureling, Ikan Mas dan Ikan Nila ●
- Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya, Daun Kemangi, ●  
Temu Ireng terhadap *Serratia marcescens*
- Efikasi Vaksinasi Ikan Nila dengan Penambahan ●  
Ekstrak Terung Asam dan Lempuyang
- Terapi Fotodinamik Mempercepat Kesembuhan ●  
Luka Insisi pada Kulit Terinfeksi Bakteri
- Performa Uji *Toxoplasma Modified Agglutination Test* ●
- Aktivitas Antimikrob Cuka Apel terhadap ●  
*Multidrug Resistance Staphylococcus aureus*
- Kadar Susu Skim Terbaik ●  
dalam Pengencer Semen Ayam Kampung
- Gambaran Leukosit Pasca pemberian Nanoenkapsulasi ●  
Andaliman pada Burung Puyuh Stres
- Analisis Usaha Sapi Perah Kembar ●  
di Lembang Bandung

[Home \(https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/index\)](https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/index) / Editorial Team

# Editorial Team

---

## CHIEF EDITOR

**I Wayan Batan** (<https://scholar.google.co.id/citations?user=iVWvtZ4AAAAJ&hl=id>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

## EDITORIAL BOARD

**Nyoman Mantik Astawa** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=35774161000>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

**Nyoman Sadra Dharmawan** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12140168300>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

**Rama Jayaraj** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37026163100>), Faculty of Engineering, Health, Science and the Environment, Charles Darwin University, Darwin, Northern Territory 0909 Australia

**Randall C. Kyes** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602641427>), Division of Global Programs, Washington National Primate Research Center, University of Washington, Seattle, United States

**R. Wasito** (<https://www.scopus.com/results/authorNamesList.uri?sort=count-f&src=al&affilName=Gadjah+Mada+University&sid=e14af161c5a34983dcae9f5f4c65bc40&sot=al&sdt=al&sl=84&s=AUTHLASTNAME%28EQUALS%28wasito%29%29+AND+AUTHFIRST%28wasito%29+AND+AFFIL%28Gadjah+Mada+University%29&st1=wasito&st2=wasito&orcidId=&selectionPageSearch=anl&reselectAuthor=false&activeFlag=false&showDocument=false&resultsPerPage=20&offset=1&jtp=false&currentPage=1&previousSelectionCount=0&tooManySelections=false&previousResultCount=0&authSubject=LFSC&authSubject=HLSC&authSubject=PHSC&authSubject=SOSC&exactAuthorSearch=true&showFullList=false&authorPreferredName=&origin=searchauthorfreelookup&affiliationId=&txGid=6944e310ae1023d9e9414c1080597208>), Department of Patology, Faculty of Veterinary Medicine, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia

**Wasmen Manalu** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>), Department of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **I Wayan Teguh**

**Wibawan** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701679381>), Department of Animal Diseases and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Komang G. Wiryawan**

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7801509481>), Department of Nutrition and Feed Technology, Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University, Bogor, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Tongku Nizwan Siregar** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57142415800>), Faculty of Veterinary Medicine, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Max UE Sanam** (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6007479&view=overview>), Faculty of Veterinary Medicine, Cendana University, Kupang, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Fedik Abdul Rantam** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506692524>), Faculty of Veterinary Medicine, Airlangga University, Surabaya, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Mohamad Lazuardi** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188854964>), Division Pharmacy-Veteriner, Faculty of Veterinary Medicine, Airlangga University, Surabaya, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Adji Santoso Dradjat** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6504236174>), Faculty of Animal Husbandry, University of Mataram, Lombok, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Iwan Harjono Utama** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602262215>), Animal Biomedical and Molecular Biology Laboratory, Udayana University, Bali, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **I Gusti Ngurah Kade Mahardika** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6503977071>), Animal Biomedical and Molecular Biology Laboratory, Udayana University, Bali, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **I Ketut Puja** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55342151000>), Departement of Veterinary Anatomy, Udayana University, Bali, Indonesia

**I Ketut Suatha** (<https://scholar.google.co.id/citations?user=I4K-2yIAAAAJ&hl=id>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Tjok Gde Oka Pelayun** (<https://scholar.google.com/citations?user=VTvJcNIAAAAJ&hl=en>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **I Ketut Berata** (<https://scholar.google.co.id/citations?user=CERVKHkAAAAJ&hl=id>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

**Roostita L. Balia** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55178542800>), Padjadjaran University, Bandung, Indonesia

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701769736>) **Aida Louise Tendén Rompis** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=8590120300>), Animal Biomedical and Molecular Biology Laboratory, Udayana University, Bali, Indonesia

**Anak Agung Ayu Mirah Adi** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36128464800>), Animal Biomedical and Molecular Biology Laboratory, Udayana University, Bali, Indonesia

**Bibin Bintang Andriana** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6602435732>), Department of Biomedical Chemistry, Graduate School of Science & Technology, Kwansei Gakuin University, Japan

**I Nyoman Suarsana** (<https://www.scopus.com/results/authorNamesList.uri?sort=count-f&src=al&affilName=udayana&>

**sid=44065a6ecbb35991a20455bdad849ef3&sot=al&sdt=al&sl=49&s=AUTHLASTNAME%28EQUALS%28Suarsana%29%29+AND+AFFIL%28udayana%29&st1=Suarsana&orcidId=&selectionPageSearch=anl&reselectAuthor=false&activeFlag=false&showDocument=false&resultsPerPage=20&offset=1&jtp=false&currentPage=1&previousSelectionCount=0&tooManySelections=false&previousResultCount=0&authSubject=LFSC&authSubject=HLSC&authSubject=PHSC&authSubject=SOSC&exactAuthorSearch=true&showFullList=false&authorPreferredName=&origin=searchauthorfreelookup&affiliationId=&txGid=66d67787d24d6a378c3defcefo88209f)**, Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

**Gusti Ayu Yuniati Kencana** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200800798>), Faculty of Veterinary Medicine, Udayana University, Bali, Indonesia

**Alan Dargantes** (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506730472>), College of Veterinary Medicine, Central Mindanao University, University Town, Musuan, Bukidnon, Philippines

#### ASSOCIATE EDITOR

I Nyoman Suartha

I Gusti Made Krisna Erawan

I Wayan Suardana

I Gusti Ngurah Sudisma

Ni Gusti Agung Ayu Suartini

I Made Kardena

I Putu Sampurna

I Made Sukada

Anak Agung Sagung Kendran

Ni Nyoman Werdi Susari

Putu Ayu Sisyawati Putriningsih

Tjokorda Sari Nindhia



**MENDELEY** (<http://www.mendeley.com/>)

[Make a Submission \(https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/about/submissions\)](https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/about/submissions)

[Editorial Policies \(https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/policies\)](https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/policies)

[Editorial Team \(https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/about/editorialTeam\)](https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/about/editorialTeam)

[Publication Ethics \(https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/ethic\)](https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/ethic)

[Instructions to Author \(https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/instruction\)](https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/instruction)

Home (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/index>)

/ Archives (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/issue/archive>) / Vol 21 No 2 (2020)



(<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/issue/view/3577>)

**Published:** 2020-07-07

## Articles

### Prevalensi Kelainan Ginjal Anjing yang Dirawat Rumah Sakit Hewan Pendidikan dan Klinik Hewan Melalui Pemeriksaan Ultrasonografi (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/61580>)

Winda Rahmania, Mokhamad Fakhrol Ulum, Siti Zaenab, Deni Noviana  
167-175

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/61580/35467>)

 Abstract views: 106,  PDF downloads: 231

### Deteksi Cryptosporidium canis pada Anjing di Kota Surabaya (CRYPTOSPORIDIUM CANIS DETECTION IN DOGS IN THE CITY OF SURABAYA) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62640>)

Romy Muhammad Dary Mufa, Nunuk Dyah Retno Lastuti, Fedik Abdul Rantam, Lucia Tri Suwanti, Endang Suprihati, Didik Handijatno, Mufasirin Mufasirin  
176-182



PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62640/35845>)

 Abstract views: 58,  PDF downloads: 279

**Peningkatan Performa dan Kualitas Daging Sapi Bali yang Diberi Imbuhan Tepung Jagung Dalam Ransum (MAIZE FLOUR SUPPLEMENTATION IMPROVE PERFORMANCE AND MEAT QUALITY OF BALI CATTLE) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/61581>)**

Ni Nyoman Suryani, I Wayan Suarna, I Gede Mahardika, Ni Putu Sarini  
183-191

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/61581/35468>)

 Abstract views: 88,  PDF downloads: 159

**Polimorfisme Gen Oviductal Glycoprotein-1 pada Oviduk Kambing Peranakan Etawa Penderita Kista Ovarium (OVIDUCTAL GLYCOPROTEIN-1 GENE POLYMORPHISM IN THE OVIDUCT OF ETTAWA CROSSBREED GOATS SUFFERING FROM OVARIAN CYST) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62641>)**

Herawati Herawati, Febry Sysdityawan Ramadhan, Dyah Ayu Oktavianie, Yudit Oktanella, Yudit Oktanella  
192-198

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62641/35846>)

 Abstract views: 38,  PDF downloads: 163

**Keberhasilan Mendeteksi Gen Penyandi Resistensi Tetracycline dan Plasmid Mediated Quinolones pada Bakteri Salmonella Ayam di Bandung dan Purwakarta (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62642>)**

Leila Nur Aziah, Agustin Indrawati, I Wayan Teguh Wibawan  
199-207

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62642/35847>)

 Abstract views: 28,  PDF downloads: 125

**Respons Kekebalan Ayam IPB D1 yang Memiliki Gen TLR4 terhadap Infeksi Bakteri Salmonella enteritidis (IMMUNE RESPONSE OF IPB D1 CHICKENS WITH TLR4 GENES AGAINST SALMONELLA ENTERITIDIS BACTERIAL INFECTION) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62643>)**

Fitria Susanti, Sri Murtini, I Wayan Teguh Wibawan  
208-215

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62643/35848>)

 Abstract views: 38,  PDF downloads: 127

**Analisis Filogenetik Gen Hemaglutinin dan Neuraminidase Avian Influenza H9N2 Asal Ayam Petelur di Jawa Timur (PHYLOGENETIC ANALYSIS OF HAEMAGGLUTININ AND NEURAMINIDASE GENES OF AVIAN INFLUENZA H9N2 FROM LAYER INI EAST JAVA) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62644>)**

Prestalia Dwi Rachmawati, Tatang Santanu Adikara, Hani Plumeriastuti, Rahaju Ernawati, Jola Rahmahani, Didik Handijatno, Christian Marco Hadi Nugroho  
216-226

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62644/35849>)

 Abstract views: 60,  PDF downloads: 140

**Deteksi Molekuler Blastocystis sp. pada Babi Terinfeksi di Kabupaten Tabanan dan Badung, Provinsi Bali, Indonesia (MOLECULAR DETECTION OF BLASTOCYSTIS INFECTION IN PIGS AT TABANAN AND BADUNG DISTRICT, BALI PROVINCE, INDONESIA) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62645>)**

Doohan Mahendra, Lucia Tri Suwanti, Nunuk Dyah Retno Lastuti, Mufasirin Mufasirin, Endang Suprihati, Wiwik Misaco Yuniarti, Ni Komang Aprilina Widisuputri  
227-233

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62645/35850>)

 Abstract views: 34,  PDF downloads: 109

**Perbandingan Secara Anatomi Insang Ikan Keureling (*Tor tambroides*), Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan Nila, (*Oreochromis niloticus*) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62646>)**

Ernita Ernita, Resti Faumi, Yusrizal Akmal, Muliari Muliari, Ilham Zulfahmi  
234-246

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62646/35851>)

 Abstract views: 389,  PDF downloads: 1663

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya, Daun Kemangi Serta Temu Ireng, dan Madu terhadap Bakteri *Serratia marcescens* (ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF PAPAYA LEAVES, BASIL LEAVES AND CURCUMA AERUGINOSA EXTRACT AND HONEY AGAINST *SERRATIA MARCESCENS*) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62647>)**

Yovita Devina, Vinsa Cantya Prakasita, Dwi Cahyo Budi Setiawan, Agnesia Endang Tri Hastuti Wahyuni  
247-255

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62647/35852>)

 Abstract views: 41,  PDF downloads: 337

**Peningkatan Efikasi Vaksinasi pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan**

## Penambahan Ekstrak Tanaman Terung Asam dan Lempuyang (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62648>)

Esti Handayani Hardi, Komsanah Sukarti, Maulina Anggridini

256-266

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62648/35853>)

 Abstract views: 28,  PDF downloads: 192

## Terapi Fotodinamik Mempercepat Kesembuhan Luka Insisi pada Kulit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinfeksi Bakteri Methicilin-Resistant *Staphylococcus aureus* (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62649>)

Yonatan Dimascahyo Budianto, Lucia Tri Suwanti, Wiwik Misaco Yuniarti, Hani Plumeriastuti, Wiwiek Tyasningsih, Boedi Setiawan

267-277

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62649/35854>)

 Abstract views: 38,  PDF downloads: 57

## Evaluasi Performa dan Kesesuaian Uji Antara Uji Aglutinasi *Toxoplasma Modified Agglutination Test* dengan Berbagai Kit Uji Serologis Komersial (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62650>)

Sisca Valinata, Sulinawati Sulinawati, Didik Tulus Subekti

278-291

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62650/35855>)

 Abstract views: 36,  PDF downloads: 110

## Aktivitas Antimikrob Cuka Apel terhadap Multidrug Resistance *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Luka Infeksi Anjing di Surabaya (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62651>)

Elisa Herina Dimariwu, Wiwiek Tyasningsih, Jola Rahmahani, Rahaju Ernawati, Mustofa Helmi Effendi, Didik Handijatno

292-299

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62651/35856>)

 Abstract views: 40,  PDF downloads: 171

## Penentuan Konsentrasi Susu Skim Terbaik dalam Pengencer Semen Ayam Kampung Berbahan Dasar Ringer Laktat (DETERMINATION OF OPTIMUM SKIM MILK CONCENTRATION IN KAMPUNG CHICKEN'S SEMEN EXTENDER BASED ON LACTATED RINGERS) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62652>)

Khaeruddin Khaeruddin, Andi Nurlinda, Abdul Hakim Fattah, Andi Kurnia Armayanti

300-308



PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62652/35857>)

 Abstract views: 44,  PDF downloads: 171

### Gambaran Leukosit Setelah Pemberian Nanoenkapsulasi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) pada Burung Puyuh Pascainduksi Imunosupresan Deksametason (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62653>)

Rasyida Ulfa, Akhiruddin Maddu, Huda Salahuddin Darusman, Koekoeh Santoso  
309-318

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62653/35858>)

 Abstract views: 43,  PDF downloads: 323

### Analisis Usaha Sapi Perah Kembar di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Jawa Barat (BUSINESS OF DAIRY COW TWIN IN LEMBANG DISTRICT, BANDUNG REGENCY, WEST JAWA) (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62654>)

Supardi Rusdiana, Lisa Praharani  
319-332

PDF (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/article/view/62654/35859>)

 Abstract views: 25,  PDF downloads: 128



**MENDELEY** (<http://www.mendeley.com/>)

Make a Submission (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/about/submissions>)

Editorial Policies (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/policies>)

Editorial Team (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/about/editorialTeam>)

Publication Ethics (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/ethic>)

Instructions to Author (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/instruction>)

Article Template (<https://drive.google.com/file/d/1Z32pkF1nkUOdeq7f22LXOH72MEGyYr6R/view?usp=sharing>)

Reviewer (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/reviewer>)

Subscription and Manuscript Charge Rate (<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jvet/rate>)

## Deteksi *Cryptosporidium canis* pada Anjing di Kota Surabaya

(*CRYPTOSPORIDIUM CANIS DETECTION IN DOGS  
IN THE CITY OF SURABAYA*)

Romy Muhammad Dary Mufa<sup>1</sup>, Nunuk Dyah Retno Lastuti<sup>2</sup>,  
Fedik Abdul Rantam<sup>3</sup>, Lucia Tri Suwanti<sup>2,4</sup>,  
Endang Suprihati<sup>2</sup>, Didik Handijatno<sup>3</sup>, Mufasirin<sup>2,4\*</sup>.

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister, Ilmu Penyakit dan  
Kesehatan Masyarakat Veteriner,

<sup>2</sup>Departemen Parasitologi Veteriner,

<sup>3</sup>Departemen Mikrobiologi Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

<sup>4</sup>Institute of Tropical Disease, Universitas Airlangga

Kampus C Unair, Jalan Mulyorejo,

Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115

Telepon +6281226094872, 5993016;

Faksimili +62315993015, \*Email: mufasirin@fkh.unair.ac.id

### ABSTRAK

*Cryptosporidiosis* adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa *Cryptosporidium* spp. dan bersifat zoonosis. *Cryptosporidium canis* merupakan spesies utama yang menginfeksi anjing. Penularan *C. canis* pada anjing ke manusia sangat mungkin terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi infeksi *C. canis* secara mikroskopis berdasarkan morfologi dan molekuler menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR) pada anjing di Kota Surabaya. Sebanyak 80 sampel feses anjing diare diambil dari rumah sakit hewan dan klinik hewan di beberapa wilayah di Kota Surabaya, kemudian ditambahkan kalium dikromat dan disimpan pada suhu -4°C. Deteksi dilakukan terhadap keberadaan ookista *Cryptosporidium* spp. secara mikroskopis yang selanjutnya dikonfirmasi dengan pemeriksaan secara molekuler menggunakan metode PCR. Hasil penelitian menunjukkan 40 sampel positif mengandung ookista *Cryptosporidium* spp. dengan ukuran 2-6 µm. Sebanyak 10 sampel dari total sampel positif ookista *Cryptosporidium* spp dengan pemeriksaan mikroskopis, dengan uji PCR terdapat tujuh sampel positif *C. canis*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa spesies penyebab *Cryptosporidiosis* pada anjing di Kota Surabaya adalah *C. canis*. Tingginya kasus *Cryptosporidiosis* pada anjing dapat menjadi peringatan agar dapat melakukan pencegahan terhadap infeksi *Cryptosporidium* spp., khususnya pada hewan peliharaan yang berpotensi sebagai reservoir dalam penyebaran penyakit.

Kata-kata kunci: anjing; *Cryptosporidium canis*; *Polymerase Chain Reaction*

### ABSTRACT

*Cryptosporidiosis* is a disease caused by *Cryptosporidium* spp. protozoan parasites and are zoonotic. *Cryptosporidium canis* is the main species that infects dogs. Transmission of *C. canis* in dogs to humans is possible. This study aims to detect microscopic *C. canis* infection based on morphology and molecularly using the *Polymerase Chain Reaction* (PCR) in dogs in Surabaya City. A total of 80 diarrhea dog feces samples were taken from Animal Hospitals and animal clinics in several areas in the Surabaya City, then added potassium dichromate and stored at -4°C. Detection was made of the presence of *Cryptosporidium* spp. oocysts microscopically which is then confirmed by molecular examination using the PCR method. The results showed 40 positive samples containing *Cryptosporidium* spp., oocysts, with a size of 2-6 µm. Ten samples from the total positive sample of *Cryptosporidium* spp. oocysts by microscopic examination, with the PCR test there were seven positive samples of *C. canis*. Based on the results of the study it can be concluded

that the species that causes Cryptosporidiosis in dogs in Surabaya City is *C. canis*. The high cases of Cryptosporidiosis in dogs can be a warning to be able to prevent *Cryptosporidium* spp. infections, especially in pets that have the potential as a reservoir in spreading disease.

Key words: dogs; *Cryptosporidium canis*; Polymerase Chain Reaction

## PENDAHULUAN

Anjing adalah salah satu hewan peliharaan yang tinggal di tempat yang sama dengan pemiliknya, oleh sebab itu peran anjing sangat potensial sebagai *reservoir* penyebaran penyakit zoonosis. Salah satu penyakit zoonosis yang ditularkan dari anjing adalah *Cryptosporidiosis*. Spesies yang penting penyebab *Cryptosporidiosis* pada anjing adalah *Cryptosporidium canis* (Chen *et al.*, 2002; Fayer dan Xiao, 2007). Penyakit ini digolongkan *waterborne diseases* (Nichol *et al.*, 2003), yaitu penyakit yang ditularkan antar makhluk hidup akibat adanya cemaran baik berupa mikroorganisme ataupun zat berbahaya melalui air (Kusnoputranto dan Susana, 2000). Data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan *waterborne diseases* merupakan 4,1% dari total penyebab kematian atau sekitar 1,8 juta jiwa setiap tahunnya (WHO, 2006).

Anjing yang terinfeksi *C. canis* gejala klinis yang timbul adalah sakit perut yang ditandai dengan diare profus dengan bau feses yang tajam, bercampur dengan darah, lendir dan reruntuhan epitel usus (Fayer, 2000; Fayer dan Xiao, 2007). Diare dapat berakibat penderita mengalami kehilangan cairan berlebihan sehingga menyebabkan penurunan bobot badan dalam waktu singkat dengan tanda dehidrasi yang men-colok. Dehidrasi lebih dari 10% cairan tubuh dapat mengancam nyawa penderita dan dapat mengakibatkan kematian (WHO, 2006). *Cryptosporidiosis* pada manusia bersifat *self-limited* pada penderita imunokompeten sehingga dapat sembuh dengan sendirinya tanpa pengobatan (Juraneck, 2006; Bouzid *et al.*, 2013). Tidak ada pengobatan spesifik untuk *Cryptosporidiosis* dan dengan rehidrasi telah terbukti efektif mengurangi gejala penyakit. Pemberian antibiotik dan antibodi saat ini sedang dalam pengembangan penelitian. Terapi *antiretroviral* dapat diberikan agar sistem imun meningkat dan mengurangi gejala *Cryptosporidiosis* (Sinambela, 2008; Mohammed *et al.*, 2017).

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa *Cryptosporidiosis* pada anjing bersifat zoonosis

(Fayer, 2004). Menurut Sinambela (2008), *Cryptosporidium* spp. penyebab utama diare pada manusia adalah *C. parvum* dan *C. hominis*. *Cryptosporidiosis* pada manusia dapat juga diakibatkan oleh spesies *Cryptosporidium* asal sapi, kucing dan anjing (Current *et al.*, 1983; Sandoval *et al.*, 2017). Fayer (2004) melaporkan beberapa *C. canis* dapat menginfeksi anjing, hewan lain dan manusia. Spesies *Cryptosporidium* spp. yang menginfeksi anjing antara lain adalah *C. canis*, *C. felis*, *C. parvum* dan *C. hominis* (Morgan *et al.*, 2000; Fayer dan Xiao, 2007). Anjing dapat terinfeksi oleh *Cryptosporidium* spp. dari anjing lain yang sakit, hewan lain dan manusia (Fayer, 2004). Infeksi *C. canis* di alam telah dilaporkan oleh Zhou *et al.* (2004) pada serigala (*Vulpes vulpes*), anjing hutan (*Canis latrans*) dilaporkan oleh Trout *et al.* (2006) dan lebih dari 30 orang di Inggris, Jamaika, Kenya, Peru, Thailand dan Amerika Serikat (Trout, 2006; Gatei *et al.*, 2008). Bowman dan Foster (2010) juga melaporkan infeksi *C. canis* dan *C. felis* pada kasus *Cryptosporidiosis* pada manusia di Amerika Serikat. Hal ini membuktikan bahwa *C. canis* dan *C. felis* bersifat zoonosis.

Penelitian *Cryptosporidiosis* di Indonesia terbatas pada manusia (Marzain *et al.*, 2018; Uli, 2018) dan hewan, seperti pada sapi (Eyspana, 2014) dan biawak (Prabayuda, 2017). Deteksi molekuler *C. canis* pada anjing dapat menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Penggunaan metode PCR dilakukan untuk mendeteksi mikroorganisme hingga ke level spesies (Yusuf, 2010).

*Polymerase Chain Reaction* dapat mengidentifikasi mikroorganisme secara detail hingga tingkat spesies bahkan strain yang tidak dapat dilakukan menggunakan sistem konvensional dengan pemeriksaan mikroskopis. Penggunaan PCR untuk mendeteksi spesies harus memperhatikan beberapa hal, terutama primer yang digunakan (Loeffelholz dan Deng, 2006).

Salah satu gen target yang dapat digunakan untuk mendeteksi *Cryptosporidium* spp. adalah gen 18S SSU rRNA. Gen tersebut memiliki laju evolusi yang lambat sehingga tepat digunakan untuk menganalisis divergensi. Gen 18S SSU rRNA sering digunakan dalam studi

filogenetik dan menjadi penanda penting dalam penentuan spesies (Meyer *et al.*, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *C. canis* yang menginfeksi anjing di Rumah Sakit Hewan dan klinik hewan di beberapa wilayah di Kota Surabaya secara mikroskopis dan dikonfirmasi menggunakan PCR.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 80 sampel feses anjing diare yang diperoleh dari Rumah Sakit Hewan dan klinik hewan di beberapa wilayah Kota Surabaya pada bulan April-Mei 2019 dan pemeriksaan sampel pada bulan Juni-Agustus 2019. Sampel sebanyak 5 g dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam pot sampel yang berisi kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) 2% sebagai pengawet protozoa. Setiap pot sampel diberi label atau penanda nomer sampel yang disesuaikan dengan data sampel yang meliputi nama anjing, jenis/ras anjing, waktu dan tempat pengambilan. Pot sampel disimpan pada suhu  $-4^\circ C$ .

Bahan untuk pemeriksaan mikroskopis adalah gula ( $C_6H_{12}O_6$ ) 1,2% sebagai bahan utama untuk pemeriksaan dengan metode apung dan *oil immerse* sebagai bantuan dalam mengamati sampel menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 1000 kali.

Bahan untuk isolasi DNA adalah gSYNC™ DNA extraction kit yang meliputi larutan ddH<sub>2</sub>O buffer GST, proteinase-K, buffer GSB, ethanol absolut, buffer W1, buffer wash dan buffer elution. Bahan untuk pemeriksaan dengan metode PCR antara lain, dua kali PCR Master mix Solution (i-Taq™) (Intron Biotechnology), free RNase, DNA template, primer *C. canis* F: 5' GCA GGC TTT TGC CTT GAA TA 3' 3' dan R: 5' GAT TTG TTA AAG ACA AAC TA 3' yang komplemen terhadap data *C. canis* di Gene Bank. Primer yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari hasil rancangan peneliti menggunakan perangkat lunak primer3 0.4.0. berdasarkan sekuens referensi MK886593.1 pada Gene Bank yang representatif untuk *C. canis* (Koressaar *et al.*, 2007; Untergasser *et al.*, 2012). Bahan untuk elektroforesis antara lain agarose, buffer TBE, ethidium bromide dan marker DNA.

### Pemeriksaan Mikroskopis *Cryptosporidium* spp.

Sampel yang telah dikumpulkan selanjutnya diperiksa di Laboratorium Protozoologi,

Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Unair. Terhadap Sampel dilakukan pemeriksaan mikroskopis menggunakan metode apung. Sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge dan tambahkan aquades, sentrifugasi dilakukan dengan kecepatan 1500 rpm selama lima menit untuk memisahkan feses dari larutan kalium dikromat 2% setelah itu supernatan dibuang. Tahap tersebut diulangi beberapa kali sampai supernatan terlihat jernih. Larutan gula 1,2% ditambahkan ke dalam tabung sampai tiga per empat tabung dan disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm selama lima menit. Tabung diletakkan di atas rak tabung dengan posisi tegak. Larutan di bagian permukaan tabung diambil, diteteskan pada objek *glass* dan ditutup menggunakan *cover glass* (Sabaa *et al.*, 2015). Pemeriksaan mikroskopis ookista *Cryptosporidium* spp. dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 1000 kali, kemudian diukur dan difoto menggunakan OptiLab®. Pengukuran diameter ookista menggunakan perangkat lunak Image Raster 4.0.5. Hasil pemeriksaan mikroskopis disesuaikan dengan morfologi *Cryptosporidium* spp. menurut Levine (1985) dan Fayer (2001). Ookista *Cryptosporidium* spp. mempunyai ukuran diameter 2-6  $\mu m$ . Sepuluh sampel hasil pemeriksaan mikroskopis yang diambil secara acak kemudian diperiksa secara molekuler menggunakan metode PCR sebagai uji konfirmasi *Cryptosporidium* ke level spesies.

### Pemeriksaan Molekuler dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Sejumlah 10 sampel yang positif secara mikroskopis ditemukan ookista *Cryptosporidium* spp. digunakan untuk uji konfirmasi dengan PCR. Sebanyak 200  $\mu L$  larutan sampel yang positif *Cryptosporidium* spp. dilakukan ekstraksi DNA menggunakan *Geneaid* sesuai protokol (Geneaid, 2017).

Amplifikasi PCR terdiri dari denaturasi awal dilakukan pada suhu  $94^\circ C$  selama lima menit, diikuti dengan 30 siklus dari denaturasi  $94^\circ C$  selama dua menit, *annealing* pada  $52^\circ C$  selama satu menit dan *elongasi* pada  $72^\circ C$  selama 30 detik, serta *elongasi* tambahan selama tujuh menit. Produk PCR kemudian dilakukan elektroforesis. Gel elektroforesis dibuat dengan konsentrasi 2% yang telah ditambahkan ethidium bromide. Sebanyak 5  $\mu L$  produk PCR termasuk *marker* (DNA ladder) dimasukkan ke dalam sumuran/*well*, selanjutnya dijalankan



dengan 100 V, 40 mA selama 30 menit. Produk PCR kemudian dibaca dengan *transluc illuminator*. Hasil positif apabila didapatkan pita DNA (*band*) dengan panjang 157 bp.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pemeriksaan Mikroskopis *Cryptosporidium* spp.

Pemeriksaan mikroskopis sampel feses anjing diare di Kota Surabaya dilakukan secara konvensional menggunakan metode apung yang bertujuan untuk mendeteksi ookista *Cryptosporidium* spp. dengan mikroskop perbesaran 1000 kali. Sejumlah 40 dari 80 sampel yang diperiksa ditemukan ookista *Cryptosporidium* spp. Ookista berbentuk bulat dengan diameter berukuran 2-6  $\mu\text{m}$  (Gambar 1). Di dalam ookista *Cryptosporidium* spp. terlihat bentukan sporozoit. Hal ini sesuai laporan Fayer dan Xiao (2007) dan Sinambela (2008) bahwa ukuran ookista *Cryptosporidium* spp. 2-6  $\mu\text{m}$  dan memiliki bentuk bulat dengan empat sporozoit di dalamnya.

Pemeriksaan mikroskopis memiliki keterbatasan dengan bias yang cukup besar (*false negative*) terutama pada individu yang mempunyai gejala klinis yang sama. Morfologi ookista *Cryptosporidium* spp. memiliki ukuran sangat kecil, tidak memiliki ciri khas sehingga sulit dideteksi menggunakan pemeriksaan mikroskopis. Deteksi mikroskopis dapat dipermudah dengan menggunakan metode pewarnaan tahan asam. Pemeriksaan mikroskopis memiliki tingkat keakuratan lebih rendah dibandingkan dengan pemeriksaan molekuler. Bentukan ookista dapat dikelirukan dengan bentukan mikroorganisme lain seperti sel jamur, sel tumbuhan dan reruntuhan/*debris* sel yang menyerupai ookista. Menurut Nichol *et al.* (2003), deteksi *Cryptosporidium* spp. menggunakan metode PCR memiliki tingkat keakuratan yang jauh lebih tinggi daripada pemeriksaan secara mikroskopis.

### Hasil Uji *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

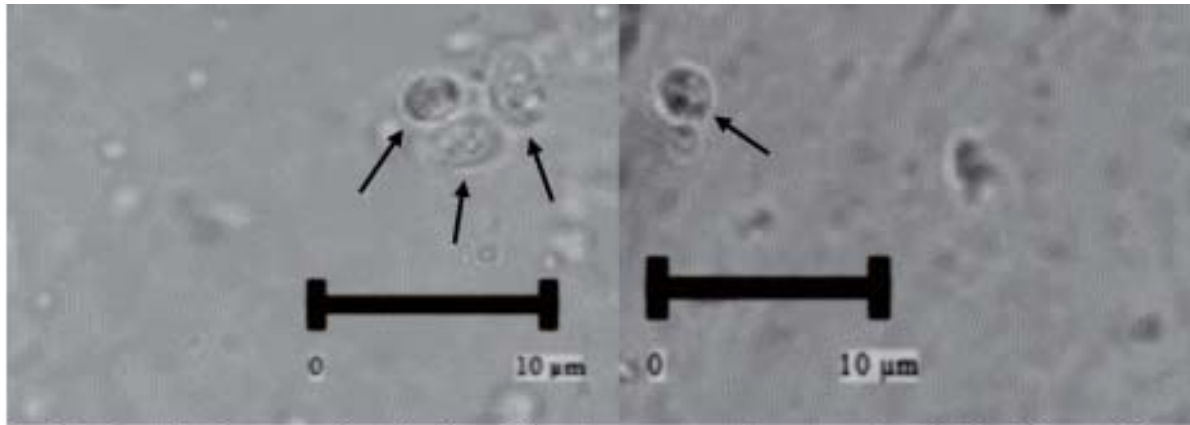
Uji PCR dilakukan bertujuan untuk mengkonfirmasi hasil positif *Cryptosporidium* spp. pada pemeriksaan mikroskopis. Hasil deteksi *C. canis* pada anjing di Kota Surabaya dengan menggunakan metode PCR dari 10 sampel didapatkan tujuh sampel positif dengan teramplifikasinya pita DNA sebesar 157 bp dan tiga sampel negatif. Hasil uji PCR dibaca pada

gel agarose 2% dengan metode elektroforesis (Gambar 2.). Tiga sampel negatif dapat diduga sebagai ookista spesies *Cryptosporidium* lain atau bukan ookista *Cryptosporidium* spp. Penelitian ini menggunakan reagen ekstraksi DNA yang dapat mengisolasi DNA dari beberapa material termasuk ookista *Cryptosporidium* spp., walaupun tidak secara khusus. Terdapat kemungkinan sampel yang mengandung sedikit ookista *Cryptosporidium* spp. tidak dapat terekstraksi dengan reagen tersebut. Faktor lain adalah zat-zat lain yang ada di feses (*impuritis*) dapat menghambat proses PCR.

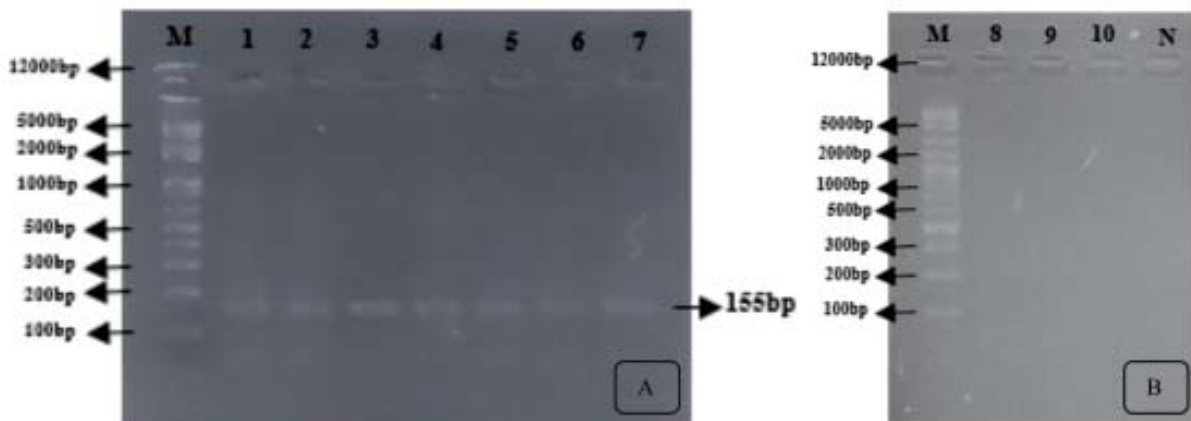
Uji PCR merupakan metode dalam pemeriksaan molekuler yang digunakan untuk mendeteksi *C. canis* berdasarkan primer yang komplemen terhadap gen 18S SSU rRNA *C. canis*. Pada penelitian ini digunakan primer spesifik *C. canis* yang terdiri dari F: 5' GCA GGC TTT TGC CTT GAA TA 3' 3' dan R: 5' GAT TTG TTA AAG ACA AAC TA 3'. Persentase spesifisitas dan sensitivitas PCR tergantung oleh primer yang ditentukan dari jumlah salinan homologi (*alignment*) primer dengan urutan target nukleotida.

Metode PCR mempunyai spesifisitas dan sensitivitas tinggi sehingga layak untuk dijadikan acuan konfirmasi deteksi mikroorganisme. *Polymerase Chain Reaction* melakukan amplifikasi DNA secara *in vitro*, sehingga hasil yang didapatkan lebih sensitif. Sintesis untai baru DNA bermula dengan terjadinya hibridisasi DNA primer secara spesifik pada bagian tertentu rangkaian DNA target (*template*), mengingat cetakan yang dibutuhkan berupa DNA untai ganda maka digunakan sepasang primer untuk menyalin kedua untai tersebut agar keduanya saling komplementer. Metode PCR memiliki keunggulan dapat mendeteksi mikroorganisme target secara spesifik hingga ke level spesies, namun metode PCR memiliki kekurangan, karena harganya yang relatif mahal dibandingkan dengan uji molekuler lainnya (Loeffelholz dan Deng, 2006).

Keberadaan *C. canis* pada anjing di Kota Surabaya tidak terlepas dari peran inang/*host* dan lingkungan anjing dipelihara. Anjing inang dengan gejala klinis diare memiliki potensi menularkan ke anjing sehat, hewan lain dan manusia. Lingkungan yang tercemar, termasuk pakan dan air minum dapat menjadi faktor utama penyebaran *Cryptosporidiosis*. *Cryptosporidiosis* digolongkan *waterborne*



Gambar 1. Gambaran mikroskopis ookista *Cryptosporidium* spp. (panah) berukuran 2-6 µm dengan metode apung (1000 kali)



Gambar 2. Visualisasi produk *Polymerase Chain Reaction* menggunakan elektroforesis, A) M: Marker DNA; 1-7: Sampel, B) M: Marker DNA; 8-10: Sampel; N: Kontrol Negatif

diseases (Nichols *et al.*, 2003), yaitu penyakit yang ditularkan antar makhluk hidup akibat adanya cemaran baik berupa mikroorganisma ataupun zat berbahaya melalui air (Kusnopranto dan Susana, 2000).

Setelah diidentifikasinya spesies *C. canis* di Kota Surabaya berdasarkan morfologi dan molekuler menggunakan PCR, diharapkan penularan *Cryptosporidiosis* pada anjing dapat dikendalikan melalui pengobatan dan pencegahan secara dini sehingga penularan pada hewan termasuk pada manusia dapat dicegah.

**SIMPULAN**

Hasil pemeriksaan mikroskopis 80 sampel feses anjing diare di Kota Surabaya didapatkan 40 sampel positif mengandung ookista *Cryptosporidium* spp. dengan bentuk

bulat berukuran 2-6 µm. Tujuh sampel dari 10 sampel positif yang mengandung ookista *Cryptosporidium* spp. dengan pemeriksaan molekuler menggunakan PCR dideteksi sebagai *C. canis*.

**SARAN**

Hasil penelitian *Cryptosporidiosis* pada anjing di Kota Surabaya menunjukkan adanya risiko penyebaran dan penularan pada anjing, hewan lain dan manusia. Perlu upaya pengendalian infeksi *Cryptosporidium* spp. yang melibatkan pemilik anjing, dokter hewan dan instansi terkait. Selain itu juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan primer yang komplemen terhadap spesies *Cryptosporidium* lain, serta dilanjutkan ke tahap



molekuler sekuensing DNA untuk mengetahui susunan nukleotida dan homologi *Cryptosporidium* spp. yang menginfeksi anjing di Kota Surabaya dengan spesies yang ada di dunia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga atas kesempatan dapat mengikuti pendidikan Magister di Program Studi S2 Ilmu Penyakit dan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibunda Dra Fatimah Subiyartiningsih, dan Adinda Ramy Inas Mahirah Mufa yang telah membantu banyak dalam penelitian ini hingga selesai.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bouzig M, Hunter PR, Chalmers RM, Tyler KM. 2013. *Cryptosporidium* Pathogenicity and Virulence. *Am Soc Microbiol* 26(1): 115-134.
- Bowman DD, Forster AL. 2010. *Cryptosporidiosis and Giardiasis in Dogs and Cats: Veterinary and Public Health Importance. Exp Parasitol* 124: 121-127.
- Chen XM, Keithly JS, Paya CV, LaRusso NF. 2002. *Cryptosporidiosis. N Engl J Med* 346(22): 1723-1731.
- Current WL, Reese NC, Ernst JV, Bailey WS, Heyman MB, Weinstein WM. 1983. Human *Cryptosporidiosis* in Immunocompetent and Immunodeficient Persons – Studies of an Outbreak and Experimental Transmission. *N Engl J Med* 308: 1252-1257.
- Eyspana BD. 2014. Prevalence of Intestinal Pathogen Protozoa on Dairy Calves in Setia Kawan Dairy Cooperates Nongko-jajar Pasuruan. *Unair e-Repository* 1-12. <http://repository.unair.ac.id/55940/1/KH%20107-16%20Af%20d%20.pdf>.
- Fayer R, Morgan U, Upton SJ. 2000. Epidemiology of *Cryptosporidium*: Transmission, Detection and Identification. *Int J Parasitol* 30: 1305-1322.
- Fayer R, Trout JM, Xiao L, Morgant UM, Lal AA, Dubey JP. 2001. *Cryptosporidium canis* n. sp. from Domestic Dogs. *J Parasitol* 87(6): 1415-1422.
- Fayer R. 2004. *Cryptosporidium: A Water-Borne Zoonotic Parasite. Vet Parasitol* 126: 37-56.
- Fayer R, Xiao L. 2007. *Cryptosporidium and Cryptosporidiosis. 2<sup>nd</sup> ed. France. CRC Press. Hlm. 1-42.*
- Gatei W, Wamae CN, Mbae C, Waruru A, Mulinge E, Waithera T, Gatika SM, Kamwari SK, Revathi G, Hart CA. 2006. *Cryptosporidiosis: Prevalence, Genotype Analysis and Symptoms Associated with Infections in Children in Kenya. Am J Trop Med Hyg* 75(1): 78-82.
- Geneaid. 2017. gSYNC<sup>TM</sup> DNA Extraction Kit. Instruction Manual Ver.02.10.17. Geneaid Biotech Ltd. Taiwan. Hlm. 7-8.
- Henricksen SA, Pohlenz JFL. 1981. Staining of *Cryptosporidia* by a modified Ziehl-Neelsen technique. *Acta Vet Scand* 22: 594-596.
- Juraneck DD. 2006. *Cryptosporidiosis. In Strickland GT: Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Disease. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia. WB Saunders Company. Hlm. 595-600.*
- Koressaar T, Remm M. 2007. Enhancements and modifications of primer design program Primer3. *Bioinformatics* 23(10): 1289-1291.
- Kusnoputrananto H, Susana D. 2000. *Kesehatan Lingkungan. Depok. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia. Hlm. 26-35.*
- Levine ND. 1985. *Veterinary Protozoology. Ames. Iowa. Iowa State University Press. Hlm. 213-215.*
- Loeffelholz M, Deng H. 2006. *PCR and its Variations. Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology. USA. Springer US. Hlm. 166-183.*
- Marzain M, Novita E, Semiarty R. 2018. Identifikasi Protozoa Usus pada Pasien yang Sedang Menjalani Kemoterapi di RSUP Dr. M. Djamil, Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas* 7(3): 364-369.

- Meyer A, Todt C, Mikkelsen NT, Lieb B. 2010. Fast Evolving 18S rRNA Sequences from *Solenogastres* (Mollusca) Resist Standard PCR Amplification and Give New Insights into Mollusk Substitution Rate Heterogeneity. *BMC Evol Biol* 10: 70-75.
- Mohammed A, Degefu H, Jilo K. 2017. *Cryptosporidium* and Its Public Health Importance: Review. *Int J Res Stu Microbiol Biotech* 3(4): 12-31.
- Morgan UM, Xiao L, Monis P, Fall A, Irwin PJ, Fayer R, Denholm KM, Limor J, Lal A, Thompson RCA. 2000. *Cryptosporidium* spp. in Domestic Dogs: The "Dog" Genotype. *Am Soc Microbiol* 66(5): 2220–2223.
- Nichol RAB, Campbell BM, Smith HV. 2003. Identification of *Cryptosporidium* spp. Oocysts in United Kingdom Noncarbonated Natural Mineral Waters and Drinking Waters by Using a Modified Nested PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism Assay. *Appl Environ Microbiol* 69(7): 4183-4189.
- Nielsen CK, Ward LA. 1999. Enhanced detection of *Cryptosporidium parvum* in the acid-fast stain. *J Vet Diagn Invest* 11: 567–569.
- Prabayuda FD. 2017. Identifikasi Biomo-lekuler *Cryptosporidium* sp. pada Biawak Air (*Varanus salvator*) di Surabaya. *Unair e-Repository* 1-12. <http://repository.unair.ac.id/66735/>.
- Sabaa TM, Nida MS, Sura BK. 2015. Preparation Simplified Culture for Culturing Parasites. *Agriculture and Healthcare. J Biol* 5: 20-25.
- Sandoval MR, Delgado CA, Chavera CA, Choez AK, Garcia BC, Ruiz GL, Arevalo RI. 2017. High Mortality in Dairy Calves by Neonatal Diarrhea Caused by *Cryp-tosporidium* sp. Associated with Bacteremia in a Dairy Farm in Lima. *Revista de Invest Vet del Peru* 28(3): 757-763.
- Sinambela AH. 2008. *Cryptosporidiosis*. *USU e-Repository* 1-18. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3470/1/Adelina1.pdf>.
- Trout JM, Santin M, Fayer R. 2006. *Giardia* and *Cryptosporidium* Species and Genotypes in Coyotes (*Canis latrans*). *J Zoo Wildl Med* 37(2): 141-144.
- Uli M. 2018. Identifikasi Protozoa dan Pengukuran Parameter Kimia pada Air Kolam Renang. *USU e-Repository* 1-15. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/11038/150100173.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Untergasser A, Cutcutache I, Koressaar T, Ye J, Faircloth BC, Remm M, Rozen SG. 2012. Primer3 - New Capabilities and Interfaces. *Nucleic Acids Research* 40(15): e115.
- WHO (World Health Organization). 2006. Guidelines for Drinking Water Quality. *Cryptosporidiosis*. *Microbiol Environ Health* 9-119.
- Yusuf ZK. 2010. *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Saintek* 5(6): 1-6
- Zhou L, Fayer R, Trout JM, Ryan UM, Schaefer FW, Xiao L. 2004. Genotypes of *Cryptosporidium* Species Infecting Fur-Bearing Mammals Differ from Those of Species Infecting Humans. *Appl Environ Microbiol* 70(12): 7574-7577.