

Fungi-fungi Penginfeksi Kulit Ular Liar di Bali

(*INFECTIOUS FUNGI ON THE SKIN OF WILD SNAKES IN BALI*)

I Nyoman Wisnu Negara¹, Putu Ayu Sisyawati Putriningsih²,
I Putu Gede Yudhi Arjentina², I Made Agus Prabawa¹

¹Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan,

²Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner,

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana,

Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234; Telp/Fax: (0361) 223791

e-mail: wisnunegara@ymail.com

ABSTRAK

Fungi merupakan salah satu agen penyakit infeksius yang memiliki beragam jenis. Beberapa jenis di antaranya dapat ditemukan pada kulit ular liar. Fungi yang ditemukan pada kulit ular liar tersebut mampu menginfeksi kulit, bahkan dapat menyebabkan kematian. Bali dalam hal ini belum memiliki data yang memadai mengenai jenis fungi yang dapat ditemukan pada kulit ular liar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi fungi yang dapat ditemukan pada kulit ular liar. Penelitian dilakukan dengan mengkoleksi sampel berupa *swab* dari kulit ular liar yang dibiakkan pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dengan suhu 20°C-30°C. Koloni yang tumbuh pada SDA diidentifikasi secara makroskopis dengan mengamati karakteristik koloni secara kasat mata dan dilanjutkan dengan identifikasi secara mikroskopis dengan bantuan mikroskop dan pewarnaan menggunakan *Methylene Blue*. Hasil penelitian yang diperoleh ialah *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Curvularia lunata*, *Candida sp.*, *Mucor sp.*, dan *Acremonium sp.* Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat tujuh jenis fungi yang ditemukan pada kulit ular liar di Bali. Beberapa di antara fungi tersebut dapat menjadi ancaman bagi kesehatan hewan maupun manusia.

Kata-kata kunci: Fungi, kulit, ular liar, *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

ABSTRACT

Fungus is one of many infectious agents which has various of species. Many of them can be found on the skin of wild snakes and capable of causing skin infection that leads the infected wild snake to death. Bali in this case does not have any sufficient data concerning to the fungi that can be obtained from the skin of wild snakes. The aim of this research is to identify the fungi that can be obtained from the skin of wild snakes by performing cotton swab and culturing the collected swabs on *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), and kept in temperatures around 20°C to 30°C. The results of this research are *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.*, *Curvularia lunata*, *Candida sp.*, *Mucor sp.*, and *Acremonium sp.* In conclusion this study shows that seven species of fungi are found on the skin of wild snakes in Bali.

Keywords: Fungi, kulit, ular liar, *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA)

PENDAHULUAN

Ular saat ini dimanfaatkan kulitnya sebagai bahan kerajinan (Lestari *et al.*, 2017), dan sebagai hewan peliharaan (Putranto *et al.*, 2016). Lyons dan Natusch (2011) menyebutkan bahwa Indonesia telah memperdagangkan hewan yang berasal dari alam liar, khususnya reptil untuk dijadikan hewan peliharaan, yaitu lebih dari 160 spesies reptil. Keadaan ini dapat mengancam keberadaan ular di habitat aslinya.

Keberadaan ular di habitat aslinya selain terancam oleh perdagangan ular yang ditangkap dari alam liar, juga terancam oleh berbagai masalah kesehatan. Status kesehatan reptil termasuk di dalamnya ular, salah satunya diekspresikan melalui kondisi kulit reptil tersebut (Paterson, 2006). Kulit ular memiliki tingkat permeabilitas air yang rendah, sehingga tingkat kehilangan cairan melalui kulit pada ular lebih rendah dibandingkan dengan vertebrata lain (Bennett dan Licht, 1975). Masalah kesehatan atau penyakit pada kulit ular di antaranya dapat disebabkan oleh fungi, dan pernah dilaporkan oleh Franklino *et al.*, (2017) terjadi pada populasi ular liar di Eropa, Australia dan Amerika (Lorch *et al.*, 2016). Penyakit tersebut disebabkan oleh fungi *Ophidiomyces ophidiicola*. Spesies fungi lain seperti *Trichophyton terrestre* umumnya dapat ditemukan pada kulit normal ular dan bersifat asimtomatik (Paterson, 2006). Fungi *T. terrestre* merupakan bagian dari fungi dermatofita *Trichophyton spp.*, bersamaan dengan fungi lain seperti *Microsporium spp.* (Li *et al.*, 2008). Fungi ini dianggap berpotensi menjadi patogen bagi hewan dan manusia (Ali-Sthayeh dan Jamous, 2000). Ada pula fungi dari genus *Chrysosporium* yang dilaporkan pernah menimbulkan kasus *dermatomycosis* pada *brown tree snake (Boiga irregularis)* hingga buaya muara (*Crocodylus porosus*) (Paré *et al.*, 2006).

Fungi berpotensi menjadi patogen bagi hewan dan manusia (Seyedmousavi *et al.*, 2015). Terdapat lebih dari 300 jenis fungi yang bersifat patogen terhadap hewan dan manusia (Stojanov *et al.*, 2011). Potensi penularan penyakit fungi dari ular ke manusia serta ancaman penyakit fungi terhadap populasi ular liar di Bali belum banyak dilaporkan, sehingga ancaman penyakit fungi pada kulit ular liar, maupun imbasnya terhadap hewan lain dan manusia belum dapat diukur. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis fungi yang dapat ditemukan pada kulit ular liar di Bali.

METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan berupa usapan kulit dari 10 ekor ular liar yang diambil dengan *cotton swab* steril pada kulit ular yang sudah dibersihkan dengan alkohol 70%, di tiga regio tubuhnya yaitu *cranial third*, *middle third*, dan *caudal third*. Sampel kemudian dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, di dalam *gentamicyn* 5% menggunakan *coolbox* dengan suhu sekitar 4°C dalam waktu kurang dari 12 jam (Nardoni *et al.*, 2008). Sampel dikultur pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (Oxoid cm0041[®]) dengan penambahan antibiotik *gentamicyn* (100 mg/L), *chloramphenicol* (50 mg/L) dan *Yeast extract*. Sampel yang telah dikultur pada media SDA diinkubasi pada suhu 20°C-

30°C dan diamati pertumbuhannya setiap hari dalam kurun waktu lima minggu. Identifikasi koloni fungi yang tumbuh pada media dapat dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Identifikasi koloni fungi secara makroskopis dilakukan berdasarkan Kidd *et al.* (2016) dengan mengamati morfologi koloni fungi yang tumbuh pada media. Identifikasi fungi secara mikroskopis dapat dilakukan dengan melihat makrokonidia, mikrokonidia, dan hifa menggunakan bantuan mikroskop (Vijayakumar *et al.*, 2012).

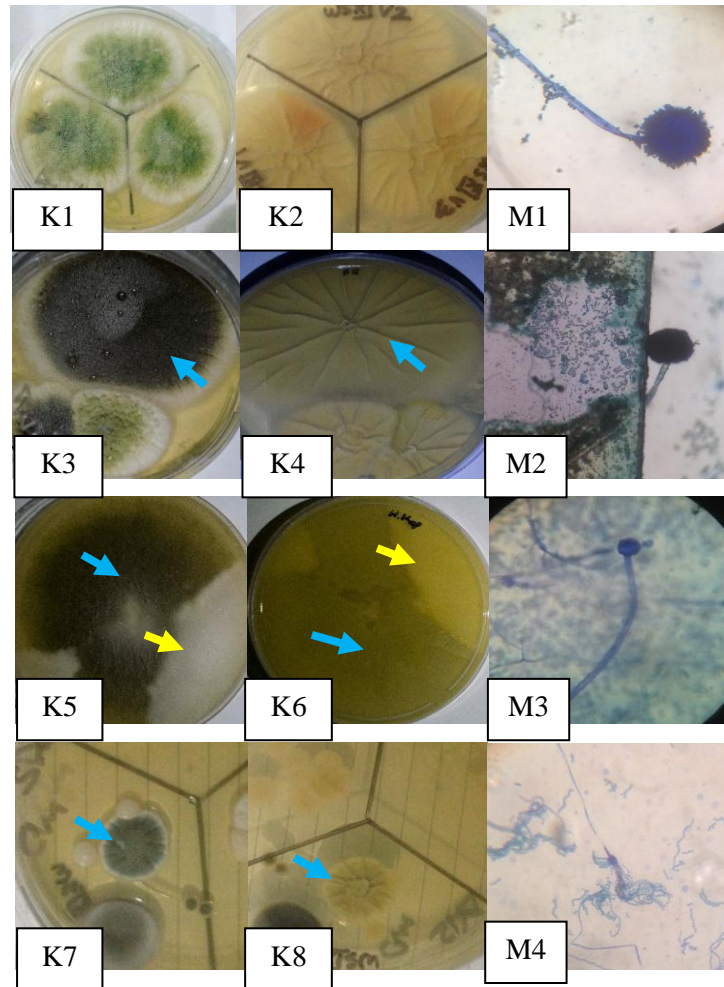
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan hasil berupa ditemukannya tujuh jenis fungi yang dapat diisolasi dari 10 ekor ular liar. Hasil identifikasi diperoleh berdasarkan identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Fungi yang berhasil diisolasi dari masing-masing sampel ditunjukkan pada Tabel 1.

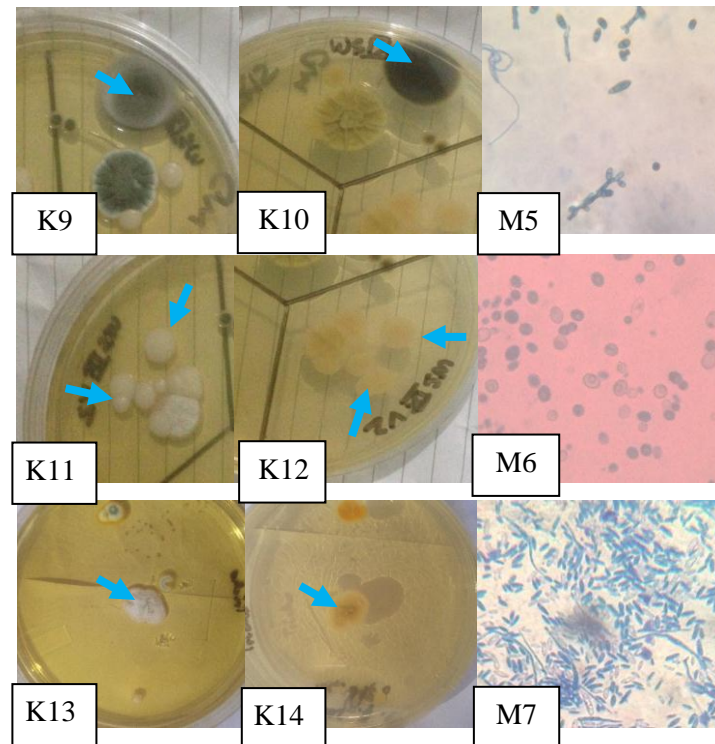
Tabel 1. Jenis Ular dan Jenis Fungi yang Berhasil Diisolasi dari Ular tersebut

Kode Sampel	Jenis Ular (Nama Latin)	Nama Lokal	Kondisi Kulit	Fungi yang diisolasi
WSI	<i>Naja sputatrix</i>	Ular Kobra	Normal	<i>Aspergillus flavus</i> <i>Penicillium sp.</i> <i>Mucor sp.</i> <i>Curvularia lunata</i>
WS II	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Tali Picis	Normal	<i>A. flavus</i>
WSIII	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Tali Picis	Normal	<i>A. flavus</i>
WSIV	<i>Dendrelaphis pictus</i>	Tali Picis	Normal	<i>A. niger</i> <i>Penicillium sp.</i> <i>C. lunata</i>
WSV	<i>Python reticulatus</i>	Sanca Batik	Normal	<i>Penicillium sp.</i> <i>Mucor sp.</i> <i>C. lunata</i>
WSVI	<i>Trimesurus insularis</i>	Ular Hijau Ekor Merah	Normal	<i>A. niger</i> <i>Mucor sp.</i> <i>C. lunata</i>
WSVII	<i>Rhabdophis conspicilliata</i>	Ular air	Normal	<i>A. flavus</i> <i>A. niger</i> <i>Penicillium sp.</i>
WSVIII	<i>Boiga cynodon</i>	Ular Boiga	Normal	<i>Penicillium sp.</i> <i>C. lunata</i> <i>Candida sp.</i> <i>Acremonium sp.</i>
WSIX	<i>Ahaetulla prasina</i>	Ular Pucuk	Normal	<i>A. flavus</i>
WSX	<i>Ptyas korros</i>	Ular Tikus	Normal	<i>A. flavus</i>

Keterangan: WS (*wild snake*), kondisi kulit ular normal, tidak ditemukan lesi tanda infeksi fungi



Gambar 1. Biakan koloni *Aspergillus flavus* (K1) permukaan atas, (K2) permukaan bawah koloni pada hari ke-3, (M1) struktur mikroskopis *A. flavus* dengan perbesaran 400X. Koloni *Aspergillus niger* (panah), (K3) permukaan atas, (K4) permukaan bawah koloni pada hari ke-4, (M2) struktur mikroskopis *A. niger* dengan perbesaran 400X. Koloni *Mucor sp.* ditunjukkan panah biru (koloni hijau) dan panah kuning (koloni putih), (K5) permukaan atas, (K6) permukaan pada hari ke-4, (M3) struktur mikroskopis *Mucor sp.* Koloni *Penicillium sp.* (panah), (K7) permukaan atas, (K8) permukaan bawah koloni (ditunjukkan dengan tanda panah) pada hari ke-4, (M4) struktur mikroskopis *Penicillium sp.*



Gambar 2. Struktur makroskopis dan mikroskopis fungi yang diisolasi. Koloni *Curvularia lunata* (panah), (K9) permukaan atas, (K10) permukaan bawah koloni pada hari ke-4. (M5) struktur mikroskopis *Curvularia lunata* dengan perbesaran 400X. Koloni *Candida sp.* (panah), (K11) permukaan atas, (K12) permukaan bawah koloni pada hari ke-4. (M6) struktur mikroskopis *Candida sp.* dengan perbesaran 400X. Koloni *Acremonium sp.* (panah) (K13) permukaan atas, (K14) permukaan bawah koloni pada hari ke-2. (M7) struktur mikroskopis mikrokonidia *Acremonium sp.* perbesaran 400X

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ular liar yang ditemukan di Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali pada lokasi yang berbeda-beda yaitu di area persawahan, perkebunan, pinggir sungai, dan dekat pemukiman manusia, dengan rentangan suhu sekitar 24°C hingga 25,6 °C di malam hari, yang masih dalam *Preferred Optimum Temperature* bagi ular di habitat alamnya (Doneley *et al.*, 2018). Suhu ini juga mendukung pertumbuhan fungi (Gilstrap *et al.*, 1982). Kelembapan lokasi ditemukannya ular cukup tinggi berkisar antara 70% hingga 89% yang memperbesar kemungkinan terjadinya infeksi fungi pada ular (Jacobson *et al.*, 2000). Kondisi kulit yang normal, tidak ada luka maupun lesi yang menurut Hoppman dan Barron (2007) menjadi tanda infeksi fungi seperti hiperkeratosis, nekrosis, perubahan warna kulit ular menjadi kuning kecoklatan dan penebalan kulit. Hal ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh kemampuan ular liar untuk

berpindah dan memenuhi kebutuhannya terhadap sinar matahari. Pengambilan sampel usapan dari tiga regio yang disebut dengan *cranial third*, *middle third*, dan *caudal third*, belum dapat merepresentasikan hubungan antara lokasi usapan dengan jenis fungi yang diisolasi.

Fungi dari jenis *Aspergillus* dan *Penicillium* merupakan fungi yang tersebar luas di dunia, dan sangat umum ditemukan di tanah (Pitt, 1994). *Aspergillus flavus* dan *A. niger* merupakan spesies fungi yang termasuk ke dalam genus *Aspergillus*. *A. flavus* (Gambar 1. K1, K2, dan M1) merupakan fungi saprofit di tanah yang dapat menimbulkan penyakit pada beberapa jenis hasil pertanian. Fungi ini dapat menimbulkan penyakit pada hewan dan manusia, baik melalui konsumsi makanan terkontaminasi, maupun pertumbuhan invasif yang menyebabkan *aspergillosis* (Amaiike dan Keller, 2011).

Fungi *A. niger* (Gambar 1. K3, K4, dan M2) merupakan fungi yang tumbuh di material organik, bersifat *aerob*, dapat ditemukan di tanah, dan tumbuhan yang mati (Schuster *et al.*, 2002). Dibandingkan dengan spesies *Aspergillus* lainnya, seperti *A. fumigatus*, *A. flavus*, dan *A. terreus*, fungi ini sangat jarang menyebabkan kasus pneumonia pada manusia, akan tetapi pernah dilaporkan terjadi infeksi invasif pada wanita yang sebelumnya mengkonsumsi obat steroid dalam jangka panjang (Person *et al.*, 2010). Kasus yang melibatkan *Aspergillus sp.* pada ular umumnya merupakan infeksi pada pernafasan bagian bawah, namun pernah dilaporkan *Aspergillus sp.* pada ular *Puff Adder (Bitis arietans)* dengan peritonitis (Jacobson, 2007).

Fungi *Penicillium* (Gambar 1. K7, K8, dan M4), tersebar luas di dunia dan dapat ditemukan di tanah seperti *Aspergillus*. Akan tetapi, fungi ini jarang menimbulkan infeksi dibandingkan dengan *Aspergillus* (Hoff, 2012). Namun, pernah dilaporkan fungi ini menyebabkan infeksi pada saluran cerna pada reptil (Jacobson *et al.*, 2000).

Genus *Mucor* (Gambar 1. K5, K6, dan M3) memiliki hingga 50 taxa, banyak di antaranya yang tersebar luas dan memiliki dampak ekonomi (Kidd *et al.*, 2016). *Mucormycosis* yang disebabkan oleh *Mucor sp.* merupakan kasus yang sangat jarang terjadi pada reptil. Meskipun demikian, menurut Jacobson *et al.*, (2000) *Mucormycosis* pernah terjadi pada kura-kura cangkang lunak florida (*Apalone ferox*). *Mucor sp.* juga pernah diisolasi dari kulit *wood turtle (Glyptemys insculpta)*.

Candida sp. (Gambar 2. K11, K12, dan M6) menurut Raiti (1998) merupakan organisme normal pada saluran pencernaan ular. Fungi ini juga disebut sebagai fungi oportunistik yang dapat dijumpai pada membrane mukosa, kulit, saluran cerna dan saluran kencing (Kusumaningtyas, 2005). Menurut Nardoni *et al.* (2008), 13 spesies *Candida*

diisolasi dari kloaka reptil peliharaan yang sehat. Pada beberapa kasus dapat menimbulkan pneumonia yang disebabkan oleh *Candida albicans* pada *Crocodylus sp.* dan *Caiman sp.* (Hoff, 2012).

Curvularia lunata (Gambar 2. K9, K10, dan M5) merupakan salah satu jenis fungi yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini. Fungi ini umumnya merupakan patogen bagi tanaman dan produk pangan (Bobbarala dan Naidu, 2009), namun *C. lunata* bersama *A. niger*, *Fusarium solani* dan *Penicillium oxalicum* pernah ditemukan pada lesi superfisial kulit dan gingiva *Crocodylus Porosus* dan *C. johnstoni* pada peternakan buaya di Australia (Jacobson *et al.*, 2000).

Acremonium (Gambar 2. K13, K14, dan M7) merupakan genus fungi yang memiliki berbagai spesies. Banyak spesies dari *Acremonium* bersifat saprofit, dan dapat diisolasi dari sisa tanaman yang mati dan tanah. Beberapa spesies seperti *A. recifei* dan *A. alabamense* dikenal sebagai patogen yang bersifat oportunistik (Kidd *et al.*, 2016). Durbec *et al.* (2011) juga melaporkan kasus *maxillary sinusitis* pada wanita berusia 77 tahun akibat *Acremonium sp.* *Acremonium* juga disebut sebagai *emerging pathogen* yang perlu dipertimbangkan menjadi diagnosis diferensial dalam kasus sinusitis maksilaris. Fungi *Acremonium* ini dapat ditemukan pada kulit (Paré *et al.*, 2003) dan kloaka (Nardoni *et al.*, 2008) reptil.

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah ditemukan tujuh jenis fungi pada kulit ular liar di Bali. Beberapa fungi tersebut dapat menjadi ancaman bagi kesehatan hewan maupun manusia. Fungi tersebut adalah *A. flavus*, *A. niger*, *Curvularia lunata*, *Mucor sp.*, *Candida sp.*, *Penicillium sp.*, dan *Acremonium sp.*

SARAN

Kebersihan diri setelah kontak secara langsung maupun tidak langsung dengan ular liar merupakan hal yang penting, untuk menghindari risiko transmisi fungi dari ular ke benda, makanan, hewan serta manusia lain. Penelitian menggunakan metode yang lebih selektif perlu dilakukan untuk menentukan spesies secara lebih pasti dan untuk mengetahui kemungkinan tumbuhnya fungi yang memerlukan perlakuan khusus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana yang telah memfasilitasi penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali-Shtayeh MS, Jamous RM. 2000. Keratophilic Fungi and Related Dermatophytes in Polluted Soil and Water Habitats. *Revista Iberoamericana de Micologia* 17: 51-59.
- Amaike S, Keller NP. 2011. *Aspergillus Flavus*. *Annual Review of Phytopathology* 49: 107-133.
- Bennett AF, Licht P. 1975. Evaporative Water Loss in Scaleless Snakes. *Comparative Biochemistry and Physiology--Part A: Physiology* 52(1): 213-215.
- Bobbarala V, Naidu KC. 2009. A search for alternatives to control phytopathogenic fungi *Curvularia lunata*. *Asian J Exp Sci* 23(3): 1-6.
- Doneley B, Monks D, Johnson R, Carmel B. 2018. *Reptile Medicine and Surgery in Clinical Practice*. Oxford, United Kingdom: John Wiley Sons Ltd.
- Durbec M, Bienvenu AL, Picot S, Dubreuil C, Cosmidis A, Tringali S. 2011. Maxillary Sinus Fungal Infection by *Acremonium*. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases* 128(1): 41-43.
- Franklinos LHV, Lorch JM, Bohuski E, Fernandez JRR, Wright ON, Fitzpatrick L, Petrovan, S, Durrant C, Linton C, Baláž V, Cunningham AA, Lawson B. 2017. Emerging Fungal Pathogen *Ophidiomyces Ophiodiicola* in Wild European Snakes. *Scientific Reports* 7(1): 3844.
- Gilstrap M, Kleyn J, Nester EW. 1982. *Microbiology Experiments: A Health Science Perspective*. Boston: Saunders College.
- Hoff GL. 2012. *Diseases of Amphibians and Reptiles*. New York: Plenum Press.
- Hoppmann E, Barron HW. 2007. Dermatology in Reptiles. *Journal of Exotic Pet Medicine* 16(4): 210-224.
- Jacobson ER. 2007. *Infectious Diseases and Pathology of Reptiles: Color Atlas and Text*. 1st ed. Boca Raton: CRC Press.
- Jacobson ER, Cheatwood JL, Maxwell LK. 2000. Mycotic Diseases of Reptiles. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* 9: 94-101.
- Kidd S, Halliday CL, Alexiou H, Ellis DH. 2016. *Descriptions of Medical Fungi*. 3rd ed. Adelaide: Sarah Kidd.
- Kusumaningtyas E. 2005. Mekanisme Infeksi *Candida albicans* pada Permukaan Sel, In: Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis. Bogor, 15 September 2005. Pp. 304-3013.
- Lestari NAA, Pertiwi AP, Kombo MP, Tumbelaka LITA, Ulum MF. 2017. Pencitraan Ultrasonografi Organ Hepatobiliari pada Ular Sanca. *ARSHI Veterinary Letters* 1: 29-30.
- Li HC, Bouchara JB, Hsu MM, Barton RM, Su S, Chang TC. 2008. Identification of Dermatophytes by Sequence Analysis of the rRNA Gene Internal Transcribed Spacer Regions. *Journal of Medical Microbiology* 57(5): 592-600.
- Lorch JM, Knowles S, Lankton JS, Michell K, Edwards JL, Kapfer JM, Staffen RA, Wild ER, Schmidt KZ, Ballman AE, Blodgett D, Farrell TM, Glorioso BM, Last LA, Price SJ, Schuler KL, Smith CE, Wellehan JFX Jr, Blehert DS. 2016. Snake Fungal Disease: An Emerging Threat to Wild Snakes. *Phil. Trans. R. Soc. B*. 371: 1-8.

- Lyons JA, Natusch DJ. 2011. Wildlife Laundering through Breeding Farms: Illegal Harvest, Population Declines and a Means of Regulating the Trade of Green Pythons (*Morelia viridis*) from Indonesia. *Biological Conservation* 144(12): 3073-3081.
- Nardoni S, Papini R, Marcucci G, Mancianti F. 2008. Survey on the Fungal Flora of the Cloaca of Healthy Pet Reptiles. *Revue de Médecine Vétérinaire* 3: 159-165.
- Paré JA, Sigler L, Rypien KL, Gibas CC. 2003. Cutaneous Mycobiota of Captive Squamate Reptiles with Notes on the Scarcity of *Chrysosporium* Anamorph of *Nannizziopsis vriesii*. *Journal of Herpetological Medical Surgery* 13(4): 10-15.
- Paré JA, Coyle KA, Sigler L, Maas AK, Mitchell RL. 2006. Pathogenicity of the *Chrysosporium anamorph of Nannizziopsis vriesii* for Veiled Chameleons (*Chamaeleo calyptratus*). *Sabouraudia* 44(1): 25-31.
- Paterson S. 2006. *Skin Diseases of Exotic Pets*. Oxford: Blackwell Publishing Company.
- Person AK, Chudgar SM, Norton BL, Tong BC, Stout JE. 2010. *Aspergillus niger*: An Unusual Cause of Invasive Pulmonary Aspergillosis. *Journal of Medical Microbiology* 59(7): 834-838.
- Pitt JI. 1994. The Current Role of *Aspergillus* and *Penicillium* in Human and Animal Health. *Journal of Medical and Veterinary Mycology* 32(1): 17-32.
- Putranto DI, Yuda P, Zahida F. 2016. Keanekaragaman Reptil Impor di Yogyakarta. *Biota* 1: 117-125.
- Raiti P. 1998. Use of Nystatin to Reduce Suspected Overgrowth of Enteric Fungal Organisms in a Diamond Python, *Morelia spilota spilota* and Two Honduran Milk Snakes, *Lampropeltis triangulum hondurensis*. *Bulletin of the Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians* 8(1): 4-8.
- Schuster E, Dunn-Coleman N, Frisvad JC, Van Dijck P. 2002. On the Safety of *Aspergillus niger*--A Review. *Applied Microbiology and Biotechnology* 59(4-5): 426-435.
- Seyedmousavi S, Guillot J, Toloee A, Verweij PE, de Hoog GS. 2015. Neglected Fungal Zoonoses: Hidden Threats to Man and Animals. *Clinical Microbiology and Infection* 21(5): 416-425.
- Stojanov IM, Prodanov-Radulović JZ, Pušić IM, Kapetanov M, Ratajac RD, Jakšić S. 2011. Dermatomycosis: Conditions that Contribute to the Disease Development. *Zbornik Matice Srpske Za Prirodne Nauke* 120: 231-243.
- Vijayakumar R, Sandle T, Manoharan C. 2012. A Review on Fungal Contamination in Pharmaceutical Products and Phenotypic Identification of Contaminants by Conventional Methods. *European Journal of Parenteral Pharmaceutical Sciences* 17(1): 4-18.