

Nematoda parasit gastrointestinal pada kura-kura darat Indonesia (*Manourya emys* Schlegel & Müller, 1840 dan *Indotestudo forstenii* Schlegel & Müller, 1845)

Gastrointestinal parasitic nematodes in Indonesian tortoises (*Manourya emys* Schlegel & Müller, 1840 and *Indotestudo forstenii* Schlegel & Müller, 1845)

HERJUNO ARI NUGROHO[✉], ENDANG PURWANINGSIH, NI LUH PUTU RISCHA PHADMACANTY

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Gedung Widyasatwaloka, Cibinong Science Center. Jl. Raya Jakarta-Bogor Km 46 Cibinong, Bogor 16911, Jawa Barat. Tel. +62-21-876156, Fax. +62-21-8765068, ✉email: herjunoari@gmail.com.

Manuskrip diterima: 31 Agustus 2016. Revisi disetujui: 22 Februari 2017.

Abstrak. Nugroho HA, Purwaningsih E, Phadmacanty NLPR. 2017. Nematoda parasit gastrointestinal pada kura-kura darat Indonesia (*Manourya emys* Schlegel & Müller, 1840 dan *Indotestudo forstenii* Schlegel & Müller, 1845). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 163-167*. Hewan peliharaan eksotik seperti baning cokelat (*Manouria emys*) dan baning Sulawesi (*Indotestudo forstenii*) tidak lepas dari ancaman penyakit infeksi nematoda parasit gastrointestinal. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mendeskripsikan nematoda beserta sifat patogenitas parasit yang ditemukan pada pemeriksaan bangkai *M. emys* dan *I. forstenii*. Bangkai kura-kura dinekropsi dan perubahan patologis yang ditemukan didokumentasikan. Nematoda dikoleksi dan dipreservasi dalam alkohol 70%. Nematoda diamati dengan mikroskop cahaya dan mikroskop elektron. Organ yang diduga mengalami perubahan patologis (sekum) dilakukan pengambilan dua sampel untuk proses pembuatan preparat histopatologi guna melihat struktur mikro jaringan terinfeksi dan mikroskop elektron guna melihat struktur ultra jaringan terinfeksi. Berdasarkan hasil pemeriksaan parasit, ditemukan nematoda *Cissophyllus* sp. sebanyak 318 individu dan *Tonaudia* sp. sebanyak enam individu pada sekum *M. emys*. Pada *I. forstenii*, empat individu *Spiroonoura* sp. dikoleksi dari organ intestinum. Berdasarkan hasil pemeriksaan histopatologi serta pemeriksaan mikroskop elektron pada organ sekum *M. emys* ditemukan adanya potongan cacing dan peradangan pada tunika submukosa dan muskularis. Morfologi kompleks mulut *Cissophyllus* sp. dan *Tonaudia* sp. diduga berkontribusi pada perubahan patologis dan menyebabkan peradangan pada sekum *M. emys*. Perubahan patologis yang ditemukan menunjukkan bahwa nematoda parasit *Cissophyllus* dan *Tonaudia* sp. memiliki sifat patogenitas untuk hospes *M. emys*. Kajian lebih lanjut perlu dilakukan untuk melihat patogenesis infeksi jenis-jenis nematoda tersebut.

Kata kunci: Kura-kura darat, mikroskop elektron, nematoda, parasit gastrointestinal, patologi anatomi

Abstract. Nugroho HA, Purwaningsih E, Phadmacanty NLPR. 2017. *Gastrointestinal parasitic nematodes in Indonesian tortoises* (*Manourya emys* Schlegel & Müller, 1840 and *Indotestudo forstenii* Schlegel & Müller, 1845). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 3: 163-167*. Exotic pets like Asian forest tortoise (*Manouria emys*) and Forsten's tortoise (*Indotestudo forstenii*) are not free from the threat of gastrointestinal parasitic nematodes infection. The aims of this study were to describe the nematodes collected from *M. emys* and *I. forstenii* carcasses and their pathogenic potential. Necropsy was performed on two tortoises carcasses and the pathological changes were documented. The nematodes were collected and preserved in alcohol 70%. Nematodes were examined with a light microscope and a scanning electron microscope (SEM). The organs suspected for pathological changes were taken 2 samples to be processed for the histopathology preparation to examine microstructure and SEM to examine the ultrastructure of the infected organs. Based on the parasitology examination, there were 318 individuals of *Cissophyllus* sp. and six individuals of *Tonaudia* sp. collected from *M. emys* secum. Four individuals of *Spiroonoura* sp. were collected from *I. forstenii*'s gut. Based on both histopathological and SEM observation on *M. emys* secum samples, there were found several sections of nematodes and the inflammation in the submucosal layer and muscular tissue. It was presumed that the mouth complex morphology of *Cissophyllus* sp. and *Tonaudia* sp. contributed on the pathological changes and caused the inflammation on *M. emys* secum. The pathological changes found showed that the parasitic nematodes of *Cissophyllus* sp. and *Tonaudia* sp. have the pathogenic potential for *M. emys* host. Further study should be performed to figure out the pathogenesis of these nematodes infection.

Keywords: Anatomy pathology, electron microscope, gastrointestinal parasites, nematode, tortoise

PENDAHULUAN

Baning cokelat (*Manouria emys*) merupakan kura-kura darat terbesar di daratan Asia, dengan ukuran panjang karapas (*straight carapace length-CL*) mencapai 600 mm

dan berat mencapai 37 kg. Area distribusi kura-kura herbivora ini meliputi India, Bangladesh, Myanmar, Thailand Tengah dan Selatan, Semenanjung Malaya, Sumatera, Sarawak, Sabah, dan Borneo Timur (Stanford et al. 2015). Status konservasi kura-kura jenis ini adalah

endangered oleh IUCN dan dikategorikan dalam *Appendix II* oleh CITES (*Asian Turtle Trade Working Group 2000a*).

Sementara itu, baning Sulawesi (*Indotestudo forstenii*) berukuran lebih kecil dengan CL mencapai 250 mm dan berat mencapai 2,5 kg. Area persebarannya meliputi Pulau Sulawesi, Halmahera, dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Kura-kura jenis ini merupakan satu-satunya kura-kura darat yang berada di Garis Wallace. Status konservasi kura-kura jenis ini adalah *endangered* oleh IUCN dan dikategorikan dalam *Appendix II* oleh CITES (*Asian Turtle Trade Working Group 2000b*).

Kedua jenis kura-kura tersebut dimanfaatkan sebagai hewan peliharaan maupun bahan pangan. Namun, pemeliharaan kedua jenis kura-kura tersebut tidak lepas dari ancaman penyakit. Salah satu penyakit yang dapat menyerang kedua jenis kura-kura tersebut adalah infeksi nematoda parasit gastrointestinal.

Cacing parasit gastrointestinal pada kura-kura antara lain nematoda, cestoda, dan trematoda. Umumnya Cestoda dan Trematoda membutuhkan hospes intermediet invertebrata dan sering menginfeksi kura-kura akuatik dan semiakuatik. Sementara itu, kura-kura darat dilaporkan lebih sering terinfeksi nematoda seperti *Oxyuris*, *Ascarida*, *Strongyl*, dan cacing kait (Wilkinson 2004; Boumer dan Mourand 2006; Hedley 2013).

Parasit dalam jumlah sedikit tidak menimbulkan gejala klinis. Hewan pada kondisi penangkaran terancam akan cekaman stres dan penurunan imunitas. Kondisi kepadatan populasi yang tinggi, buruknya kebersihan kandang, malnutrisi, dan pemeliharaan yang buruk dapat memicu parasit bermultiplikasi dengan cepat dan meningkatkan sifat invasif, terutama untuk parasit yang tidak membutuhkan hospes intermediet (Wilkinson 2004; Hedley 2013).

Data mengenai nematoda parasit pada kura-kura darat untuk wilayah biogeografi Oriental masih sangat sedikit (Bouamer dan Morand 2006). Informasi mengenai parasit yang menginfeksi kura-kura darat dapat menjadi data medis dasar. Data tersebut selain dapat digunakan sebagai bahan untuk menentukan pengambilan kebijakan perlakuan medik, juga dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk mengetahui sifat patogenitas parasit pada hospes hewan dan potensi penularan pada manusia (zoonosis).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan nematoda beserta sifat patogenitas parasit yang ditemukan pada pemeriksaan bangkai *M. emys* dan *I. forstenii*. Diharapkan data yang diperoleh dapat digunakan untuk melengkapi data penyakit parasit pada kura-kura darat.

BAHAN DAN METODE

Hewan hospes yang menjadi objek penelitian adalah satu ekor baning cokelat (*Manouria emys*) betina dan satu ekor baning Sulawesi (*Indotestudo forstenii*) jantan. Kedua kura-kura tersebut dibawa ke Pusat Penelitian Biologi-LIPI dalam kondisi mati untuk dilakukan nekropsi.

Nekropsi pada bangkai kura-kura dilakukan menurut Garner (2005). Plastron dipisahkan dengan cara dipotong bagian sisinya menggunakan gergaji besi. Kura-kura

ditempatkan rebah-dorsal supaya posisi organ viseral menuju arah gravitasi. Hal ini untuk mencegah organ dalam terpotong saat tempurung digergaji. Pemotongan antara sekeliling sisi plastron harus dilakukan secara hati-hati supaya tidak merusak organ dalam. Kulit dan jaringan ikat yang menempel dengan plastron dipotong dengan gunting. Saat plastron sudah dapat diangkat, organ dalam dikoleksi untuk pemeriksaan lebih lanjut.

Pemeriksaan organ gastrointestinal dilakukan terlebih dahulu dengan mengoleksi organ pencernaan. Organ pencernaan yang diperoleh diperiksa terlebih dahulu permukaan serosa untuk melihat adanya perubahan patologis yang terjadi akibat adanya infeksi parasit. Organ kemudian dibuka secara perlahan dan hati-hati untuk melihat perubahan patologis yang terjadi pada permukaan mukosa. Pada pemeriksaan permukaan mukosa, setiap cacing yang ditemukan dikoleksi dan ditempatkan dalam alkohol 70% lalu diidentifikasi dengan mikroskop cahaya. Mukosa usus dikerok dan hasil kerokan ditempatkan dalam cawan petri berisi larutan NaCl fisiologis. Suspensi kerokan diperiksa di bawah mikroskop cahaya. Setiap objek yang diperoleh, difoto dan diidentifikasi.

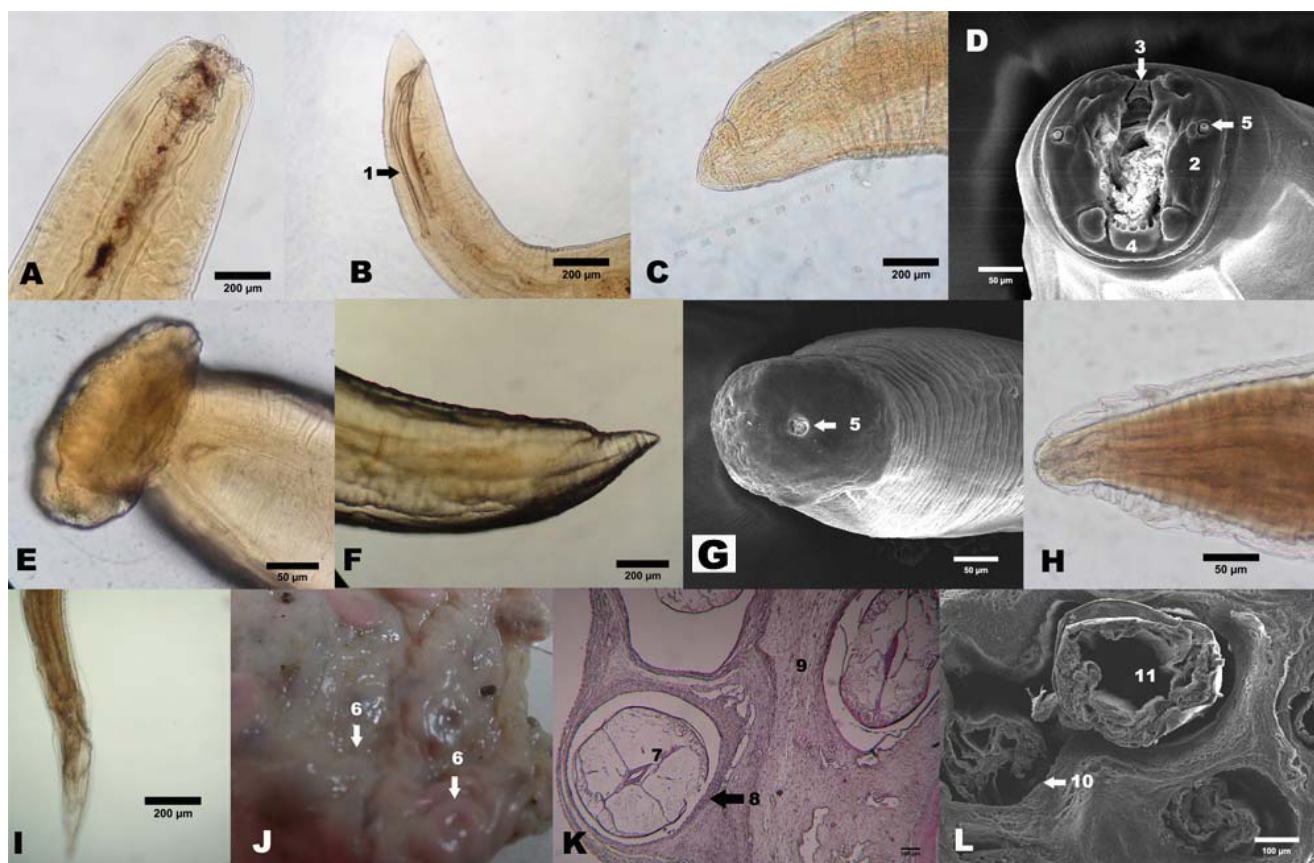
Pemeriksaan parasit dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya. Nematoda dijernihkan dan difiksasi dengan larutan gliserin-alkohol dan laktofenol dengan perbandingan 1:3. Sementara itu, untuk pemeriksaan ultrastruktur muka cacing dan jaringan terinfeksi, digunakan mikroskop elektron (*scanning electron microscope-SEM*). Spesimen cacing dan jaringan difiksasi dalam larutan penyangga *cacodylate* dan glutaraldehid, dehidrasi dalam seri alkohol konsentrasi bertingkat, dikeringkan dalam *vacuum drier*, dan dilapisi dengan *aurum* menggunakan *Eiko-IB2 Ion Coater*. Pengamatan dilakukan dengan mikroskop elektron JSM 5310 LV.

Organ yang diduga mengalami perubahan patologis selanjutnya dilakukan pemeriksaan histopatologi untuk melihat perubahan patologi secara mikroskopis dan pengamatan SEM untuk melihat ultrastruktur perubahan patologi. Preparat histopatologi dibuat dengan cara memotong organ yang diduga mengalami perubahan patologis berukuran 1 cm x 1 cm x 1 cm. Potongan organ ditanam dalam parafin, dipotong dengan ketebalan 5 µm, dan diwarnai dengan Hematoksin-Eosin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bangkai kura-kura yang digunakan merupakan hibah dari pemilik perorangan. Berdasarkan hasil nekropsi, ditemukan adanya infeksi nematoda disertai perubahan patologis pada sekum *M. emys*. Dinding sekum mengalami penebalan serta ditemukan nematoda pada lumen dan di dalam dinding sekum.

Pemeriksaan parasitologi dilakukan pada organ pencernaan. Berdasarkan hasil pemeriksaan parasitologi pada organ pencernaan, ditemukan dua jenis nematoda (teridentifikasi *Cissophyllus* sp. dan *Tonauudia* sp.) yang menginfeksi *M. emys*, serta satu jenis nematoda yang menginfeksi *I. forstenii* (teridentifikasi *Spironaura* sp.).



Gambar 1. Hasil pemeriksaan parasitologi dan patologi anatomi. (A) Ujung anterior *Cissophyllus* sp.); (B) ujung posterior *Cissophyllus* sp. jantan dengan spikula (1); (C) ujung posterior *Cissophyllus* sp. betina; (D) ultrastruktur ujung anterior *Cissophyllus* sp. menunjukkan adanya morfologi bibir kompleks yang terdiri atas: bibir lateral dengan empat plate bersegmen (2), bibir dorsal (3), lamela seperti gigi (4), dan *amphid* (5) (SEM = mikroskop elektron); (E) ujung anterior *Tonaudia* sp.; (F) ujung posterior *Tonaudia* sp. betina; (G) ultrastruktur ujung anterior *Tonaudia* sp. dengan ujung anterior menyerupai *sucker* dengan penyempitan pada bagian sevik, terdapat bagian mulut (5) tanpa disertai bibir kompleks (SEM); (H) ujung anterior *Spironaura* sp.; (I) ujung posterior *Tonaudia* sp. betina; (J) perubahan patologi makroskopis pada sekum *M. emys*, dinding sekum menebal dan ditemukan cacing pada lumen (teridentifikasi *Cissophyllus* sp.) dan di dalam mukosa sekum (6) (teridentifikasi *Tonaudia* sp.); (K) preparat histopatologi pada organ sekum *M. emys* menunjukkan adanya potongan nematoda di dalam saluran pembuluh darah sekum, potongan nematoda menunjukkan lapisan kutikula, otot, dan saluran pencernaan yang dibatasi oleh sel epitel kolumnar (7), erosi epitel pembuluh, dan infiltrasi sel radang mayoritas neutrofil (8), serta nampak adanya penebalan jaringan ikat dinding sekum (9); (L) ultrastruktur preparat potongan melintang sekum menunjukkan dinding saluran yang dilewati *Tonaudia* sp. tidak mengalami kerusakan yang progresif (10) (SEM); (L) terdapat potongan cacing pada dinding sekum (11).

Tabel 1. Hasil koleksi dan identifikasi nematoda pada *Manouria emys* and *Indotestudo forstenii*

Hospes	Lokasi	Jenis cacing	Jumlah
<i>Manouria emys</i>	Sekum	<i>Cissophyllus</i> sp.	318
		<i>Tonaudia</i> sp.	6
<i>Indotestudo forstenii</i>	Usus	<i>Spironoura</i> sp.	4

Cissophyllus sp. ditemukan pada lumen, sedangkan *Tonaudia* sp. ditemukan pada lumen dan sebagian besar di dalam dinding sekum. Hasil koleksi nematoda disajikan dalam Tabel 1, sedangkan hasil pemeriksaan parasitologi dan patologi anatomi disajikan pada Gambar 1.

Hasil identifikasi nematoda
Cyssophyllus sp.

Pada pemeriksaan parasitologi organ, sebanyak 318 individu *Cyssophyllus* sp. dikoleksi dari lumen sekum *M. emys*. Panjang rata-rata nematoda tersebut sekitar 16,14 mm. Nematoda ini memiliki morfologi bibir kompleks yang terdiri dari bibir dorsal dan bibir ventro-lateral dengan lamela menyerupai gigi tajam (Gambar 1A dan 1D).

Cissophyllus laverani Raillet & Henry, 1912 merupakan nematoda parasit pada *Manouria emys*. Panjang *C. laverani* jantan 25-31 mm dan tebal tubuh 1,5-1,6 mm, sedangkan *C. laverani* betina memiliki panjang tubuh 24-31 mm dengan ketebalan 1,6-1,8 mm. Bibir dorsal berbentuk kompleks tanpa trisula (Gambar D). Morfologi bibir pada *Cissophyllus* sp. yang pernah dilaporkan

sebelumnya berbentuk kompleks dengan ciri khas terdapat trisula pada bagian dorsal (Baylis 1936; Purwaningsih dan Mumpuni 2015), dengan adanya perbedaan ini diduga *Cissophyllus* yang ditemukan tersebut merupakan jenis baru, tetapi masih perlu kajian lebih lanjut.

Tonaudia sp.

Berdasarkan hasil pemeriksaan parasitologi organ sekum pada *M. emys* juga ditemukan *Tonaudia* sp. sebanyak enam individu. Panjang rata-rata nematoda ini sekitar 11,3 mm. Nematoda ini ditemukan pada lumen dan di dalam pembuluh darah tunika mukosa-submukosa sekum. *Tonaudia* sp. yang dikoleksi seluruhnya berjenis kelamin betina.

Laporan sebelumnya menyatakan bahwa *Tonaudia tonaudia* merupakan nematoda parasit pada penyu hijau (*Chelonia mydas*) (Baylis 1936). Panjang rata-rata *T. tonaudia* jantan sekitar 11,5 mm dengan ketebalan maksimum 0,6 mm, sedangkan *T. tonaudia* betina memiliki panjang 15 mm dengan ketebalan maksimum 0,65 mm. Panjang kepala 0,08 mm dan lebar 0,2 mm pada bagian dasar. Cavum oris memiliki tiga gigi pada bagian dasarnya.

Spiroaurora sp.

Berdasarkan hasil pemeriksaan parasitologi organ pada *I. forstenii*, ditemukan *Spiroaurora* sp. sebanyak empat ekor pada lumen *intestinum tenue*. Panjang rata-rata nematoda ini sekitar 5,58 mm, ekor 19 mm, dan mulut-esofagus 42 mm.

Patologi anatomi

Berdasarkan hasil pemeriksaan patologi anatomi makroskopis dapat dilihat adanya perubahan patologi pada organ sekum *M. emys*. Mukosa sekum menebal serta ditemukan nematoda, baik pada lumen maupun terbenam di dalam lapisan mukosa (Gambar 1J). Nematoda yang disertai perubahan patologi makroskopis hanya ditemukan pada organ sekum *M. emys*. Sementara itu, pada usus *I. forstenii* tidak nampak adanya lesi patologis secara makroskopis. Hal ini diduga karena hanya terdapat empat ekor nematoda yang menginfeksi.

Berdasarkan hasil pengamatan pada preparat histopatologi dari organ sekum *M. emys* menunjukkan adanya erosi epitel mukosa, potongan nematoda (diidentifikasi sebagai *Tonaudia* sp.) di dalam pembuluh darah dengan endotel mengalami erosi, infiltrasi sel radang di sekitar nematoda, serta tampak adanya penebalan jaringan interstisial (Gambar 1K). Berdasarkan hasil pemeriksaan patologi anatomi (makroskopis dan mikroskopis), *M. emys* mengalami radang sekum akibat infeksi nematoda (*Typhlitis verminosa*).

Lesi patologi anatomi yang ditemukan tidak jauh berbeda dengan lesi yang ditemukan pada kasus serupa lainnya. Rideout et al. (1987) melaporkan kasus kematian pada kura-kura kaki merah (*Geochelone carbonaria*) dan kura-kura Leopard (*Geochelone pardalis*) akibat infeksi nematoda *Protractis*. Perubahan patologi anatomi yang dilaporkan antara lain mukosa sekum dan kolon menebal, permukaan mukosa kasar, serta *ptechie* pada mukosa dan usus berwarna kemerahan. Hasil pemeriksaan histopatologi

menunjukkan adanya nekrosis mukosa, infiltrasi sel radang dari mukosa sampai tunika muskularis, dan ditemukan juga adanya potongan nematoda.

Anatomi potongan nematoda yang ditemukan pada preparat histopatologi (Gambar 1K) sesuai dengan laporan Rideout et al. (1987). Potongan melintang nematoda terdiri atas lapisan kutikula, otot, dan saluran pencernaan yang dibatasi oleh sel epitel kolumnar.

Potongan nematoda di dalam saluran pembuluh darah dinding usus juga terlihat melalui hasil pemeriksaan menggunakan mikroskop elektron. Dari bentuk saluran yang teratur, terlihat *Tonaudia* sp. memanfaatkan saluran pembuluh darah sebagai jalur di dalam mukosa sekum. Hal ini didukung oleh hasil pemeriksaan mikroskop elektron pada ujung anterior tidak ditemukan struktur gigi yang diduga digunakan untuk melubangi lapisan sekum (Gambar 1L).

Belum diketahui penyebab *Tonaudia* sp. ditemukan di dalam saluran pembuluh darah usus *M. emys*. Perlu dilakukan kajian lebih lanjut mengenai perilaku dan patogenesis infeksi nematoda ini. Menurut Sprent (1980), beberapa jenis nematoda dapat melakukan migrasi ke organ lain, terutama pada fase larva.

Hasil pengamatan ultrastruktur dengan mikroskop elektron pada ujung anterior *Cissophyllus* sp. menunjukkan adanya morfologi kompleks bibir disertai struktur lamela menyerupai gigi (Gambar 1D). Struktur ini diduga menjadi faktor sifat patogenitas pada nematoda ini karena dapat digunakan untuk memakan jaringan mukosa sekum.

Perubahan patologi klinis tidak dapat dilaporkan. Sampel yang diterima sudah dalam kondisi mati, sehingga tidak dapat dilakukan pengambilan darah untuk pemeriksaan hematologi. Perubahan patologi klinik akibat infeksi nematoda pada kura-kura darat dilaporkan oleh Martinez-Silvestre (2011), yaitu infeksi *Tachygonetria* pada kura-kura Herman (*Testudo hermannii*). Infeksi nematoda ini menyebabkan peningkatan leukosit eosinofil (eosinofilia) sebagai respons dari infeksi parasit.

Reptil dan kura-kura darat pada khususnya merupakan hospes untuk berbagai jenis endoparasit, terutama nematoda endoparasit gastrointestinal. Menurut Hedley (2013), parasit gastrointestinal umum ditemukan pada pemeriksaan feses kura-kura darat. Infeksi parasit dalam jumlah kecil hanya menimbulkan konsekuensi gangguan kesehatan yang minim. Nematoda parasit seperti *pinworm* merupakan organisme komensal di dalam usus hospes. Cacing ini dalam jumlah yang masih dapat ditoleransi dapat membantu sistem pencernaan hospes dengan memecah partikel makanan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil (Telford 1971). Hal ini berbeda dengan saat kondisi stres dan terjadi penurunan imunitas yang dapat memicu peningkatan jumlah parasit dan sifat invasif yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada hospes seperti anoreksia (Martinez-Silvestre 2011).

Hasil survei yang dilakukan oleh Hedley et al. (2013) pada kura-kura darat di Inggris menunjukkan bahwa sebanyak 48,6% kasus penyakit pada kura-kura darat merupakan penyakit parasit gastrointestinal. Dari kasus tersebut, 32,4% terjadi akibat infeksi *Oxyuris*, 13,4% akibat *Ascaris*, 0,8% akibat Criptosporidia, dan 13,4% akibat

protozoa lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penyakit infeksi nematoda merupakan kasus yang relatif tinggi pada kura-kura darat.

Menurut Boumer dan Morand (2006), nematoda parasit pada kura-kura darat Asia yang pernah dilaporkan antara lain *Orientattractis levonhoai*, parasit pada kura-kura kuning (*Indotestudo elongata*) di Vietnam, serta *Atractis granulosa granulosa* dan *Atractis dactyluris sensu* yang parasit pada *M. emys*. Kedua nematoda terakhir juga dilaporkan menginfeksi kura-kura *Indian Star* (*Geochelone elegans*).

Infeksi nematoda parasit menimbulkan gejala klinis yang tidak spesifik, antara lain lemah, anoreksia, anemis, prolaps kloaka, dan dehidrasi. Gejala-gejala tersebut dapat timbul akibat infeksi nematoda pada saluran pencernaan yang dapat mengganggu fungsi organ pencernaan. Gangguan fungsi tersebut juga dapat mengakibatkan penurunan berat badan hingga kematian (Rideout et al. 1987; Wilkinson 2004; Loukopoulus et al. 2007, Martinez-Silvestre 2011).

Infeksi pada kura-kura darat di penangkaran dapat terjadi karena kura-kura sudah membawa parasit dari alam liar sebelum masuk ke dalam fasilitas penangkaran (Rideout et al. 1987). Kondisi stres penangkaran dapat terjadi karena populasi yang terlalu padat, malnutrisi, perawatan yang tidak sesuai standar, dan sanitasi yang buruk yang dapat memicu penurunan imunitas. Penurunan kekebalan ini dapat meningkatkan parasit, baik dalam jumlah maupun sifat invasif, sehingga menimbulkan gangguan kesehatan (Rideout et al. 1987; Martinez-Silvestre 2011; Wilkinson 2014).

Kondisi stres di penangkaran dapat memicu timbulnya penyakit akibat parasit yang terbawa sebelum masuk ke fasilitas penangkaran. Tindakan medis berupa karantina terhadap hewan yang akan dimasukkan ke fasilitas penangkaran perlu dilakukan untuk mencegah masuk dan berkembangnya parasit laten serta penularan ke hewan lain di dalam fasilitas penangkaran. Manajemen pemeliharaan yang baik dapat mencegah timbulnya stres dan penyakit yang timbul akibat stres. Pemeriksaan kesehatan secara rutin dan kontrol parasit berkala dengan pengobatan cacing minimal 6 bulan sekali perlu dilakukan. Hal ini untuk mengendalikan dan memberantas parasit pada satwa di penangkaran. Pemantauan dan kontrol parasit harus dilakukan karena infeksi yang bersifat laten tersebut dapat muncul sewaktu-waktu. Infeksi parasit dapat menjadi kejadian penyakit yang serius apabila kondisi dan kesejahteraan satwa inang menurun.

Secara keseluruhan, nematoda *Cissophyllus* sp. dan *Tonaudia* sp. ditemukan menginfeksi *M. emys*. Kedua nematoda tersebut memiliki sifat patogenitas terhadap hospes *M. emys*. Kedua nematoda tersebut dapat menyebabkan radang sekum (*Typhlitis*) pada *M. emys*. Nematoda *Spironaura* sp. ditemukan menginfeksi *I. forstenii*. Jumlah nematoda *Spironaura* sp. yang dikoleksi terlalu sedikit untuk menimbulkan perubahan patologis pada usus *I. forstenii*. Meskipun demikian harus tetap diwaspadai potensi patogeniknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Kegiatan Rutin Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Junike Romuli dan Bapak Awal Riyanto, atas kerelaan penggunaan bangkai hewan peliharaannya menjadi objek penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Arifa Fikriya, mahasiswi PKL yang telah membantu menyortir koleksi nematoda, serta Ibu Yuni Aprianti dan Reni yang telah membantu preparasi sampel untuk pemeriksaan mikroskop elektron.

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Turtle Trade Working Group. 2000a. *Manouria emys*. The IUCN Red List of Threatened Species 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2000.RLTS.T12774A3380771.en> [23 Maret 2016].
- Asian Turtle Trade Working Group. 2000b. *Indotestudo forstenii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2000.RLTS.T10825A3219524.en>. [23 Maret 2016].
- Baylis HA. 1936. The fauna of British India including Ceylon and Burma: Nematoda (Ascaroidea and Strongyloidea). Volume 1. Taylor and Francis, London.
- Boumer S, Morand S. 2006. Nematodes parasites of Testudinidae (Chelonia): List of species and biogeographical distribution. *Ann Zool* 56 (2): 225-240.
- Garner MM. 2005. The reptile necropsy: Collection and submission of pathological samples. *Proceeding of The North American Veterinary Conference*. Orlando, Florida, USA, January 8th 2012.
- Hedley J, Eatwell K, Shaw DJ. 2013. Gastrointestinal parasitic burdens in UK tortoises: A survey of tortoise owners and potential risk factors. *Vet Rec* 173 (21): 525.
- Hedley J. 2013. A review of gastrointestinal parasites in tortoises. *Testudo* 7 (5): 1-11.
- Loukopoulus P, Komneou A, Papadopoulus E et al. 2007. Lethal *Ozolaimus megatyphlon* infection in green iguana (*Iguana iguana rhinolopus*). *J Zoo Wildl Med* 38: 131-134.
- Martinez-Silvestre A. 2011. Massive *Tachygonetria* (Oxyuridae) infection in a Herman's tortoise (*Testudo hermannii*). *Consult Journal Special Edition* 2011: 402-412.
- Purwaningsih E, Mumpuni. 2015. Parasitic nematodes from turtles: New species and new record from Indonesia. *J Coast Life Med* 3 (8): 607-611.
- Rideout BA, Montali JR, Phillips LG et al. 1987. Mortality of captive tortoise due to viviparous nematodes of the Genus *Proattractis* (Family Atractidae). *J Wildl Dis* 23 (1): 103-108.
- Sprent JFA. 1980. Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: *Anguistaceucum* and *Krefftascons*. *J Helminthol* 54: 55-73.
- Stanford CB, Wanchai P, Schaffer C et al. 2015. *Manouria emys* (Schlegel and Müller 1840) - Asian giant tortoise, giant Asian forest tortoise. In: Rhodin AGJ, Pritchard PCH, van Dijk PP et al. (eds). *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises. A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. Chelonian Research Monographs 5: 086.1-9. DOI: 10.3854/crm.5.086.emys.v1.2015. www.iucn-tftsg.org. [23 Mar 2016].
- Telford SR. 1971. Parasitic diseases of reptiles. *J Am Vet Med Assoc* 159: 1644-1652.
- Wilkinson R. 2004. Clinical pathology. In: McArthur S, Wilkinson R, Meyer J. *Medicine and Surgery of Tortoises and Turtles*. Blackwell, Oxford.