

Siput *Lymnaea* spp. Sebagai Inang Perantara Cacing Trematoda di Distrik Prafi, Manokwari, Papua Barat

(*LYMNAEA* SPP. SNAIL AS INTERMEDIATE HOST OF TREMATODES
IN PRAFI DISTRICT, MANOKWARI, PAPUA BARAT)

Noviyanti¹, Angelina Novita Tethool^{1*},
Purwaningsih¹, Fadjar Satrija², Sri Murtini²

¹Program Studi Diploma 3 Kesehatan Hewan,
Fakultas Peternakan, Universitas Papua,
Jln. Gunung Salju, Amban, Manokwari,
Papua Barat, Indonesia 98314

*Email: angelinanovitatethool@gmail.com

²Departemen Ilmu Penyakit Hewan
dan Kesehatan Masyarakat Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan,
Institut Pertanian Bogor,
Jln. Agathis, Kampus IPB, Dramaga,
Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

ABSTRAK

Paramphistomum spp. dan *Fasciola* spp. adalah cacing trematoda yang menginfeksi sapi di seluruh dunia termasuk di Manokwari, Papua Barat. Dalam siklus hidupnya, siput air tawar bertindak sebagai inang perantara bagi larva cacing ini. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang keberadaan serkaria bentuk larva dari trematoda di dalam siput *Lymnaea* spp. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus-September 2019 di Distrik Prafi, Manokwari, Papua Barat. Siput jenis *Lymnaea* spp. dikoleksi dari 15 titik di perairan sekitar bendungan air, irigasi sawah, dan kebun kelapa sawit. Siput diambil dengan tangan menggunakan metode kuadran atau menggunakan metode *man per minute* bergantung dari kondisi lokasi pengambilan. Serkaria dalam tubuh siput diperiksa menggunakan *crushing method* dan diamati di bawah mikroskop cahaya. Siput yang terinfeksi adalah siput yang memiliki serkaria trematoda. Persentase siput yang terinfeksi trematoda pada bulan Agustus dan September secara berturut-turut adalah 15,92% (53 dari 333 siput) dan 38,05% (78 dari 205 siput). Serkaria yang berhasil diidentifikasi adalah *longifurcate-pharyngeate cercariae* (*Strigea cercaria*), *Cercariaeum cercaria*, dan *Virgulate cercaria*. Pada fase dewasanya, serkaria ini umumnya hidup di dalam usus mamalia darat, amfibi, burung dan ikan. Hasil ini menunjukkan bahwa siput *Lymnaea* spp. di perairan sekitar bendungan air, irigasi sawah, dan kebun kelapa sawit Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari terinfeksi oleh lebih dari beberapa jenis cacing trematoda. Penelitian lanjutan diperlukan untuk memberikan informasi lebih akurat tentang epidemiologi dan morfologi trematoda di dalam siput air tawar.

Kata-kata kunci: *Lymnaea* spp.; cercaria; trematoda; *Fasciola* sp.; *Paramphistomum* sp.

ABSTRACT

Paramphistomum spp. and *Fasciola* spp. are trematodes that infect cattle throughout the world including in Manokwari, West Papua. During their life cycle, freshwater snails act as the intermediate host for the larval. This study aims to provide information about the presence of cercariae –the larval form of trematode- within the body of *Lymnaea* spp. snail. The study was conducted in August-September 2019 in Prafi District, Manokwari, West Papua. *Lymnaea* spp. were collected from 15 permanent and seasonal drainage around a water dam, rice field irrigation, and palm oil plantations. Snails were collected by hand

using a quadrant or using the *man per minute* method, depending on the site collection. Cercaria within the snail's body were examined using the crushing method under a light microscope. Snails that have cercaria trematodes were categorized as infected snails. The percentages of snails infected with trematodes in August and September were 15.92% (53 out of 333 snails) and 38.05% (78 out of 205 snails), respectively. Identified cercariae were longifurcate-pharyngeate cercariae (*Strigea cercaria*), *Cercariaeum cercaria*, and *Virgulate cercaria*. The adult phase of these cercariae are generally inhabitant in the intestine of mammals, amphibians, birds and fish. This result suggests that *Lymnaea* spp. that live in the water dam, rice field irrigation, and palm oil plantation in Prafi District are infected with several types of trematodes. Further research is needed to provide more accurate information about the epidemiology and morphology of trematodes in freshwater snails.

Keywords: *Lymnaea* spp.; cercaria; Trematode; *Fasciola* sp.; *Paramphistomum* sp.

PENDAHULUAN

Paramphistomum spp. dan *Fasciola* spp. adalah trematoda yang paling sering menginfeksi sapi di Indonesia. Infeksi ganda berlangsung jika kedua parasit ini menyerang satu individu sapi secara bersamaan, dan telah dilaporkan di beberapa daerah di Indonesia seperti di Banten dan Jawa Tengah (Nurhidayah *et al.*, 2020), Yogyakarta (Rinca *et al.*, 2019), Sulawesi Tengah (Budiono *et al.*, 2018), Riau (Rozi *et al.*, 2015), Bali (Putra *et al.*, 2014), dan Kalimantan Barat (Tantri *et al.*, 2013). Tidak hanya di Indonesia, tetapi infeksi ganda ini juga lazim terjadi di negara lain seperti Malaysia (Khadijah *et al.*, 2017), Zambia (Phiri *et al.*, 2006), Perancis (Mage *et al.*, 2002), Bangladesh (Sardar *et al.*, 2006), dan Ethiopia (Yeneneh *et al.*, 2012).

Trematoda ini dalam siklus hidupnya memiliki 5 stadium perkembangan yaitu telur, mirasidium, redia, serkaria, metaserkaria dan cacing dewasa. Penyebaran penyakit ini tidak terlepas dari peran siput air sebagai inang antara (intermedier) bagi kebanyakan jenis trematoda karena beberapa tahap perkembangan larva terjadi di dalam tubuh siput (Poulin dan Cribb, 2002). Siput *Lymnaea* spp. dilaporkan sebagai inang antara dari kedua jenis trematoda sapi yaitu *Fasciola* spp. dan *Paramphistomum* spp. (Estuningsih dan Copeman, 1996; Mage *et al.*, 2002). Disamping itu *Lymnaea* spp. juga dapat berfungsi sebagai inang antara dari trematoda lainnya seperti *Clinostomum*, *Plagiorchis* (Tresnani *et al.*, 2018), dan *Opisthioglyphe* (Rivaz *et al.*, 2014).

Di lokasi penelitian, yaitu Distrik Prafi Manokwari, data mengenai prevalensi trematoda sangatlah langka; hanya ada dua laporan mengenai infeksi *Fasciola* spp. (34,96% dari total 369 sampel feses) dan *Paramphistomum* spp. (10,03% dari 369 sample feses) (Purwaningsih *et al.*, 2017; Purwaningsih *et al.*, 2018) pada sapi potong yang ditenakkan di lokasi tersebut.

Kendati demikian, belum ada laporan mengenai keberadaan serkaria larva trematoda di dalam siput air sebagai inang perantara. Data mengenai inang perantara seperti jenis inang, jenis serkaria trematoda, dan jumlah inang merupakan informasi penting dalam penanggulangan infeksi trematoda. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan sebagai tahap awal pencarian data inang perantara dan jenis serkaria trematoda penyebab infeksi cacing pada ternak sapi di Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. Dengan adanya informasi terkait keberadaan serkaria cacing *Fasciola* dan *Paramphistomum* serta mengidentifikasi keberadaan larva trematoda lainnya di dalam tubuh *Lymnaea* spp. diharapkan dapat digunakan untuk merancang strategi pengendalian yang tepat terhadap infeksi trematoda pada hewan domestik.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan selama dua bulan (Agustus – September 2019) di Distrik Prafi Manokwari. Topografi lokasi adalah wilayah sawah dan perkebunan kelapa sawit yang dialiri oleh drainase permanen dan musiman. Wilayah ini beriklim tropis, yang dicirikan oleh suhu tinggi, lembap, dan panas. Terdapat dua musim dalam satu tahun, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan berlangsung dari bulan Desember sampai April, sedangkan bulan Mei sampai November merupakan musim kemarau (BPS 2019).

Koleksi Siput dan Identifikasi Larva Trematoda

Terdapat 15 lokasi yang dipilih untuk pengambilan siput: 2 lokasi terdapat di perairan sekitar bendungan air (GPS1, GPS2), 12 lokasi di wilayah irigasi sawah (GPS 1-12), dan 1 lokasi

di perairan tawar di kebun kelapa sawit (GPS1). Pemilihan lokasi didasarkan pada keberadaan sapi di sekitar perairan atau keberadaan rumput yang biasa diambil oleh peternak untuk pakan sapi, serta perbedaan arus aliran air yaitu aliran arus deras dan aliran arus lambat (Cruz-Mendoza *et al.*, 2005). Pada Gambar 1 di bawah ini terdapat foto dua siput yang dikoleksi, siput yang lebih kecil diperoleh dari wilayah irigasi sawah (GPS 10) dan siput yang lebih besar diperoleh dari perairan sekitar bendungan air (GPS 1). Ukuran siput bervariasi, Gambar 1 merupakan gambaran ukuran rata-rata siput terkecil dan siput terbesar yang ditemukan di lokasi penelitian.

Siput yang dikoleksi adalah siput *Lymnaea* spp. Siput dikoleksi menggunakan tangan pada 15 lokasi tersebut di atas. Siput dikoleksi dengan metode kuadran atau metode *man per minute*. Metode kuadran dilakukan pada daerah yang memiliki kepadatan siput sangat tinggi. Setiap kuadran persegi berukuran 100 x 100 cm diletakkan di satu titik dan seluruh siput yang berada di dalam kuadran tersebut dikoleksi. Metode *man per minute* dilaksanakan pada lokasi yang memiliki siput sangat sedikit. Tiga orang petugas lapangan yang sudah dilatih untuk membedakan siput *Lymnaea* spp. dari siput lainnya mengoleksi sebanyak-banyaknya siput yang diperoleh pada satu lokasi selama jangka waktu satu menit (Annida dan Paisal, 2014). Siput diletakkan di dalam kontainer



Gambar 1. Siput *Lymnaea* spp. yang dikoleksi dari lokasi penelitian

plastik yang diberi rongga udara serta diisi air dan rumput dari lokasi pengambilan siput. Kontainer plastik berukuran 200 ml diisi air sebanyak 100 ml, siput dimasukkan dalam container berisi air tersebut. Koleksi sampel siput dalam satu lokasi pengambilan akan ditempatkan pada satu kontainer dengan jumlah siput akan berbeda setiap lokasi tergantung dari hasil sampling menggunakan kuadran. Sampel disimpan di laboratorium pada suhu ruangan dan diamati pada jam ke-24 hingga ke-72 setelah pengambilan siput. Air di dalam kontainer plastik diganti setiap 24 jam sekali agar siput tetap hidup hingga saat pengamatan selesai. Pengamatan sampel siput dilakukan dalam waktu maksimal tiga hari setelah pengambilan sampel.

Untuk mengukur panjang tubuh siput digunakan *caliper*, diukur dari apex sampai bagian margin anterior cangkang (Gambar 1). Siput yang berukuran > 4 mm dikategorikan sebagai siput dewasa. Setiap individu siput diperiksa terpisah per individu untuk memeriksa keberadaan serkaria dan redia di dalam tubuh siput. Metode yang digunakan adalah *crushing method* dan diperiksa di bawah mikroskop cahaya (Annida dan Paisal, 2014). Tahapan metode *crushing* adalah dengan meletakkan siput pada cawan petri, kemudian cangkang siput dibuka/dihancurkan secara perlahan dengan penggerus. Tubuh siput yang sudah hancur ditetesi dengan aquades lalu diperiksa dengan mikroskop disekting untuk mengetahui keberadaan serkaria. Siput yang terinfeksi serkaria dan redia dianggap sebagai positif, sedangkan siput yang tidak terinfeksi serkaria dan redia dianggap sebagai negatif. Identifikasi jenis serkaria trematoda mengacu pada pedoman identifikasi serta pustaka yang ada (Frandsen dan Christensen, 1984). Siput yang memiliki serkaria, diawetkan menggunakan *methylene blue* agar dapat melihat/membedakan jenis serkaria.

Analisis data dilakukan secara deskriptif mengenai jenis siput dan distribusinya serta jenis serkaria yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika Populasi Siput

Siput *Lymnaea* spp. termasuk ke dalam Kelas Gastropoda, Familia Lymnaeidae dan dikenal dengan nama onga jawa. Siput ini berukuran 30 – 200 mm, cangkang tipis berbentuk bulat telur, berwarna abu-abu, krem

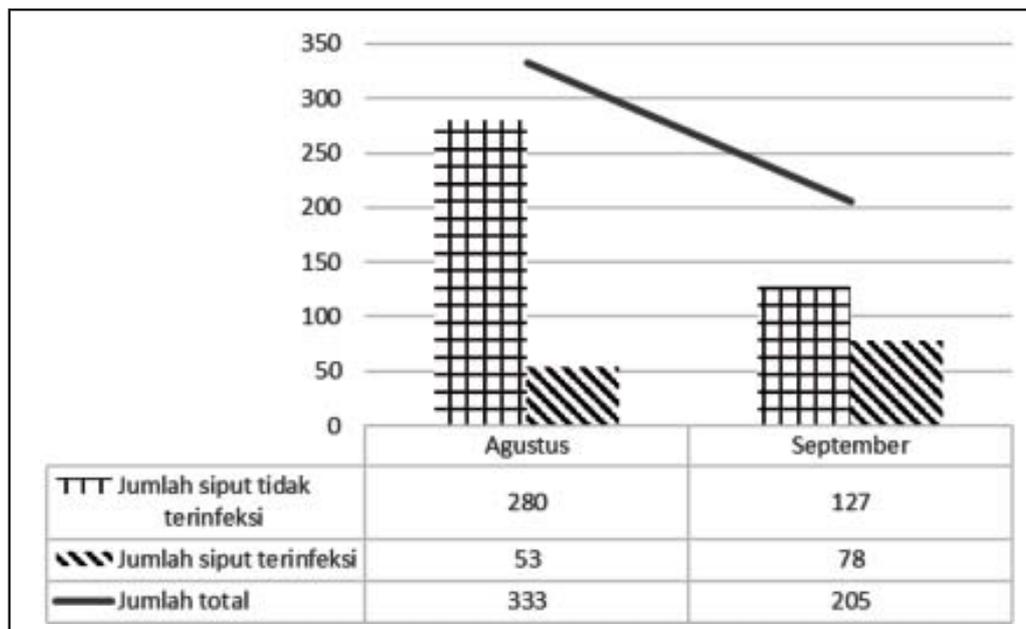
kekuningan sampai coklat kehijauan (Gambar 1). Bagian depan atau mulut siput berukuran besar, dengan bentuk bulat telur atau lonjong, kurang lebih dua pertiga tinggi cangkang. Habitatnya berupa perairan tenang atau aliran air yang berarus lambat. Siput *Lymnaea* spp. ini dikenal sebagai inang perantara dari trematode *Fasciola* sp. (Djajasasmita, 1999).

Siput yang dikoleksi pada bulan Agustus sebanyak 333 dan 53 di antaranya (15,92%) terinfeksi serkaria atau redia trematoda. Pada bulan September sebanyak 205 ekor siput yang dikoleksi dan 78 di antaranya (38,05%) terinfeksi serkaria atau redia trematoda (Gambar 2). Jumlah siput *Lymnaea* spp. yang terinfeksi oleh serkaria trematoda pada penelitian ini termasuk sedang. Hal ini disebabkan karena koleksi siput dilakukan pada bulan Agustus – September dimana kondisi lingkungan di Distrik Prafi Kabupaten Manokwari masih sangat kering. Kondisi lingkungan yang panas dan kering merupakan kondisi yang tidak optimal dan ideal bagi perkembangan trematoda. Cacing trematoda pada umumnya sangat menyukai keadaan yang dingin dan lembab.

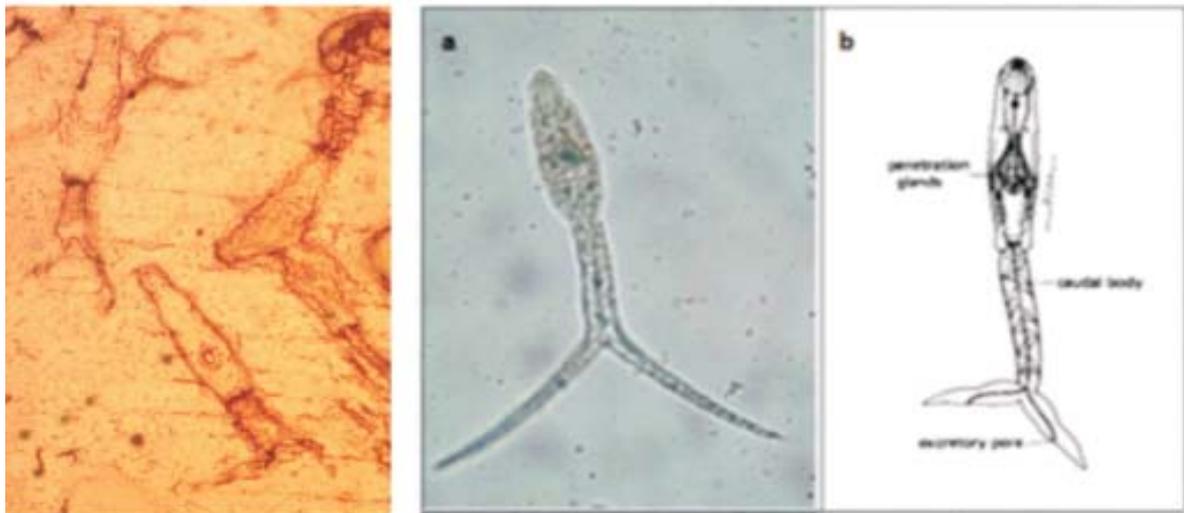
Secara umum kondisi alami lingkungan lokasi pengambilan sampel siput (bendungan, irigasi sawah, dan kebun kelapa sawit) di Distrik Prafi Kabupaten Manokwari tidak jauh berbeda. Dimana pada semua lokasi tersebut aliran air yang mengalir lambat dan tenang, jenis

tanaman rumput pinggir sungai atau irigasi sawah yang ditemukan umumnya memiliki kesamaan. Kebanyakan siput hasil sampling ditemukan menempel pada dinding saluran irigasi, dasar irigasi, bebatuan dan tanaman/rumput air. Hal ini memperkuat dugaan keterkaitan siput sebagai inang perantara pertama cacing trematoda dengan tanaman/rumput air yang ada di dekatnya sebagai inang perantara kedua (Annida dan Paisal, 2014). Serkaria yang berkembang di tubuh siput akan keluar dan segera berenang mencari tanaman air yang ada di sekitarnya sebagai tempat perkembangan berikutnya menjadi bentuk infektif (metaserkaria) (Lv *et al.*, 2013).

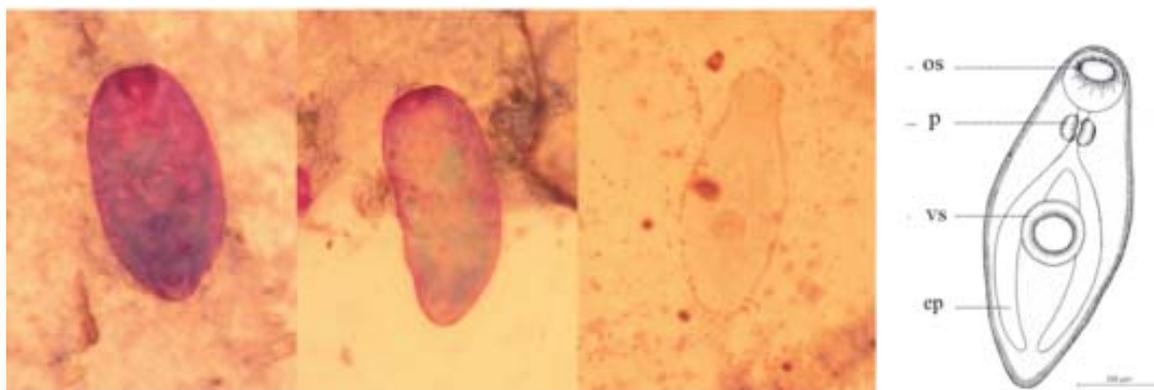
Curah hujan sangat memengaruhi keberadaan siput di perairan tawar. Pada bulan-bulan kering, jumlah siput menurun sebab ada banyak lokasi, terutama di lokasi irigasi sawah yang tidak dialiri air. Pengambilan sampel di Prafi, Manokwari yang dilaksanakan pada bulan Agustus dan September bertepatan dengan bulan kering dengan curah hujan < 100 mm³. Curah hujan bulan Agustus dan September 2018, masing-masing 81,9 dan 71.9 mm³. Bulan-bulan lain tahun tersebut memiliki curah hujan di atas 100 mm dengan puncak pada bulan Maret (417,1 mm). Perlu dicatat bahwa curah hujan tahun 2018 (2.446,1 mm) lebih rendah dari rata-rata curah hujan lima tahun terakhir (2.954,9 mm) (BPS 2019).



Gambar 2. Data siput *Lymnaea* spp. yang terinfeksi trematoda di Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Papua Barat



Gambar 3. *Strigea cercaria* (Kiri: data primer. Kanan: sumber dari Annida dan Paisal, 2014)



Gambar 4. *Cercariaeum cercaria* yang diperoleh dari siput di irigasi sawah (atas) dan ilustrasi *Cercariaeum cercaria* dari pustaka (Chontanarith *et al.*, 2017; Frandsen dan Christensen, 1984)

Identifikasi trematoda dalam siput

Terdapat beberapa jenis serkaria yang dapat diidentifikasi dari siput *Lymnaea* spp. yaitu *longifurcate-pharyngeate cercariae* (*Strigea cercaria*), *Cercariaeum cercaria*, dan *Virgulate cercaria*.

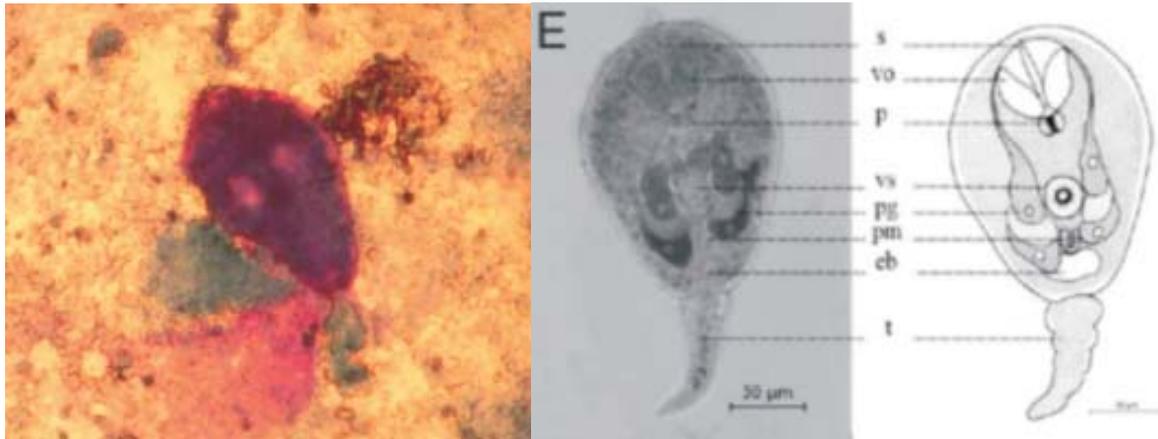
Strigea cercaria merupakan famili *Strigeidae* dan *Diplostomatidae*. Pada stadium dewasa, cacing ini umumnya menginfeksi burung dan mamalia (Frandsen dan Christensen, 1984). Pada Gambar 3 bagian kiri adalah *Strigea cercaria* yang diperoleh dari wilayah irigasi sawah.

Serkaria berikutnya adalah *Cercariaeum cercaria* (Gambar 4). Pada stadium dewasa cacing ini diproduksi oleh famili *Monorchidae* (parasit intestinal ikan) dan *Cyclocoelidae* (parasit pada saluran pernafasan burung). Cacing ini tidak menimbulkan kerugian secara

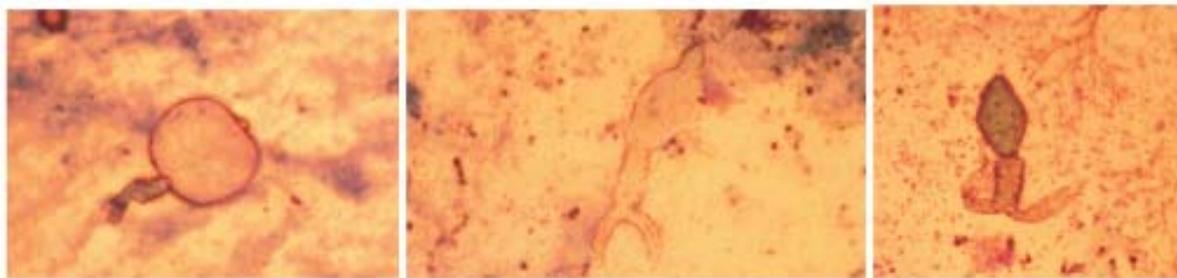
ekonomi karena tidak hidup di dalam hewan ternak. Selain *Lymnaea*, siput dari genus *Biomphalaria* dan *Gabbiella* juga dapat terinfeksi cacing ini (Frandsen dan Christensen, 1984).

Serkaria berikutnya adalah *Virgulate cercaria* (Gambar 5). Parasit ini termasuk dalam famili *Lechitodendriidae*. Pada stadium dewasa, parasit ini berada dalam usus halus kelelawar, burung, dan hewan amfibi (Chontanarith *et al.*, 2017; Frandsen dan Christensen, 1984).

Pada penelitian ini juga terdapat beberapa serkaria yang belum dapat diidentifikasi (Gambar 6). Ada indikasi bahwa salah satu dari serkaria yang belum dapat diidentifikasi ini termasuk dalam kelompok *Gymnocephalus*. Kelompok ini merupakan serkaria cacing *Fasciola* sp. Bentuk serkariannya tidak berekor



Gambar 5. Kiri: *Virgulate cercaria* yang diperoleh dari siput di irigasi sawah dan Kanan: *Virgulate cercaria* dari pustaka (Chontanartha *et al.*, 2017)



Gambar 6. Serkaria yang belum dapat diidentifikasi

dan memiliki bentuk kepala yang bulat (Frandsen dan Christensen, 1984).

Hasil identifikasi serkaria dalam penelitian ini menegaskan bahwa terdapat berbagai jenis trematoda di dalam tubuh siput *Lymnaea* spp. Trematoda ini tidak hanya yang menginfeksi ternak sapi, melainkan juga dapat menginfeksi hewan ternak/mamalia lainnya, satwa liar, dan juga ikan. Distrik Prafi merupakan salah satu kantong ternak di Kabupaten Manokwari dengan populasi sapi potong mencapai 2228 ekor (BPS 2019). Adanya indikasi bahwa terdapat trematoda yang menginfeksi satwa liar dan ikan juga harus menjadi perhatian penting terutama di bidang konservasi. Di Papua, ada beberapa satwa endemik Papua yang mempunyai peran penting untuk mempertahankan keseimbangan ekosistem. Salah satu hasil penelitian adalah ikan pelangi arfak (*Melanotaenia arfakensis*) yang hidup di perairan tawar di Distrik Prafi memiliki fungsi sebagai biokontrol larva nyamuk (Manangkalangi *et al.*, 2015).

Namun demikian, masih terdapat kelemahan dalam penelitian ini yang membuat hasil penelitian masih belum maksimal. Serkaria yang belum dewasa sangatlah susah untuk

dibedakan. Dengan menggunakan *crushing method* siput seketika mati pada saat pemeriksaan, ada kemungkinan serkaria yang belum dewasa saja yang teramati di bawah mikroskop. Apabila menggunakan metode melepaskan serkaria ke dalam air, metode ini memberikan waktu bagi larva serkaria yang belum dewasa untuk berkembang dan keluar secara natural pada tahap larva dewasa (Appleton dan Miranda, 2015). Perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut dengan perbaikan metode sehingga identifikasi trematoda dalam siput memberikan hasil yang lebih spesifik. Penelitian lanjutan menggunakan berbagai jenis spesies siput juga sangat diperlukan untuk memahami apabila ada gangguan keseimbangan ekosistem yang disebabkan oleh trematoda dalam siput air tawar.

SIMPULAN

Cacing trematoda dalam bentuk serkaria dan redia ditemukan menginfeksi siput di sekitar pemukiman penduduk yaitu pada ekosistem bendungan, irigasi sawah, dan kebun

kelapa sawit. Dengan ditemukannya cacing trematoda dalam bentuk serkaria yang menginfeksi siput maka ternak yang dipelihara oleh peternak di lingkungan ekosistem tersebut berpotensi terinfeksi cacing trematoda. Infeksi trematoda pada siput *Lymnaea* spp. relatif sedang. Pada musim kering, angka infeksi dapat mencapai hingga 38%. Dalam tubuh siput ditemukan berbagai jenis serkaria trematoda yang umumnya hidup pada mamalia darat, amfibi, burung dan ikan.

SARAN

Penelitian lanjutan dengan metode yang lebih spesifik sangat diperlukan untuk memahami kemungkinan masalah-masalah yang ditimbulkan oleh trematoda ini bagi kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan. Kesehatan lingkungan terkait infeksi trematoda pada satwa endemik Papua akan memberikan informasi penting khususnya di bidang konservasi satwa endemik Papua.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi atas dana Penelitian Kerjasama Perguruan Tinggi tahun 2019 Kontrak Nomor 198/SP2H/LT/DRPM/2019 sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Annida, Paisal. 2014. Siput air tawar sebagai hospes perantara trematoda di Desa Kalumpang Dalam dan Sungai Papuyu, Kecamatan Babirik, Kabupaten Hulu Sungai Utara. *Jurnal Buski* 5(2): 55–60.
- Appleton C, Miranda N. 2015. Locating bilharzia transmission sites in South Africa: guidelines for public health personnel. *Southern African Journal of Infectious Diseases* 30(3): 95–102. <https://doi.org/10.1080/23120053.2015.1074438>
- BPS Kabupaten Manokwari. 2019. Kabupaten Manokwari dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistika Kabupaten Manokwari.
- Budiono NG, Satrija F, Ridwan Y, Nur D, Hasmawati. 2018. Trematodosis in Cattle and Buffalo Around Schistosomiasis Endemic Areas in Central Sulawesi Province of Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 23(2): 112–126. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.2.112>
- Chontanarith T, Tejangkura T, Wetchasart N, Chimburut C. 2017. Morphological characteristics and phylogenetic trends of trematode cercariae in freshwater snails from Nakhon Nayok Province, Thailand. *Korean Journal of Parasitology* 55(1): 47–54. <https://doi.org/10.3347/kjp.2017.55.1.47>
- Cruz-Mendoza I, Ibarra-Velarde F, Quintero-Martínez MT, Naranjo-García E, Lecumberri-López J, Correa D. 2005. Seasonal transmission of *Fasciola hepatica* in cattle and *Lymnaea* (*Fossaria*) *humilis* snails in central Mexico. *Parasitology Research* 95(4), 283–286. <https://doi.org/10.1007/s00436-004-1287-1>
- Estuningsih S, Copeman D. 1996. Trematode Larvae in *Lymnaea Rubiginosa* and Their Definitive Host in Irrigated Rice Fields in West Java. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 1(3): 200-205.
- Frandsen F, Christensen N. 1984. An introductory guide to the identification of cercariae from African freshwater snails with special reference to cercariae of trematode species of medical and veterinary importance. *Acta Tropica* 41: 181–202. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5169/seals-313293> Nutzungsbedingungen
- Hadijah S, Ariff Z, Nurlaili MR, Sakiinah A, Izzudin AH, Mursyidah AK. 2017. Fasciola and Paramphistomum infection in large ruminants. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research International* 10: 19–26.
- Lv S, Tian LG, Liu Q, Qian MB, Fu Q, Steinmann P, Zhou XN. 2013. Water-related parasitic diseases in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(5): 2007–2016. <https://doi.org/10.3390/ijerph10051977>
- Mage C, Bourgne H, Toullieu J-M, Rondelaud D, Dreyfuss G. 2002. *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi*: changes in

- prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnaea truncatula* from central France over the past 12 years. *Veterinary Research* 33: 439–447. <https://doi.org/10.1051/vetres>
- Manangkalangi E, Leatemia SPO, Lefaan PT, Peday HFZ, Sembel L. 2015. Potensi ikan pelangi arfak *Melanotaenia arfakensis* Allen 1990 sebagai biokontrol larva nyamuk. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 15(2): 107–117.
- Nurhidayah N, Satrija F, Retnani EB, Astuti DA, Murtini S. 2020. Prevalence and risk factors of trematode infection in swamp buffaloes reared under different agro-climatic conditions in Java Island of Indonesia. *Veterinary World* 13(4): 687–694.
- Phiri AM, Phiri IK, Monrad J. 2006. Prevalence of amphistomiasis and its association with *Fasciola gigantica* infections in Zambian cattle from communal grazing areas. *Journal of Helminthology* 80(1): 65–68. <https://doi.org/10.1079/joh2005313>
- Poulin R, Cribb TH. 2002. Trematode life cycles: Short is sweet? *Trends in Parasitology* 18(4): 176–183. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(02\)02262-6](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(02)02262-6)
- Purwaningsih, Noviyanti, Putra RP. 2017. Penelitian Distribusi dan Faktor Risiko Fasciolosis pada Sapi Bali di Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Acta Veterinaria Indonesiana* 5(2): 120–126.
- Purwaningsih P, Noviyanti N, Putra RP. 2018. Prevalensi dan Faktor Risiko Paramphistomiasis pada Sapi Bali di Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Veteriner* 19(1): 91. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2018.19.1.91>
- Putra RD, Suratma NA, Oka IBM. 2014. Prevalensi Trematoda pada Sapi Bali yang Dipelihara Peternak di Desa Sobangan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(5): 394–402.
- Rinca KF, Prastowo J, Widodo DP, Nugraheni YR. 2019. Trematodiasis occurrence in cattle along the Progo River, Yogyakarta, Indonesia. *Veterinary World* 12(4): 593–597. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.593-597>
- Rivaz S, Nasiri V, Karimi G, Abdigoudarzi M, Paykari H, Motamedi G, Pirali K. 2014. *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) snails' infection to trematoda larval stages in Shahrekord city's springs. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 4(Suppl 1): 246–249. [https://doi.org/10.1016/S2222-1808\(14\)60448-5](https://doi.org/10.1016/S2222-1808(14)60448-5)
- Rozi F, Handoko J, Febriyanti R. 2015. Infestation of Luke Worm (*Fasciola* sp) and Stomach Worm (*Paramphistomum* sp) on Adult Bali Cattle in Tenayan Raya Pekanbaru Municipality. *Jurnal Sain Veteriner* 33(1): 8–15.
- Sardar S, Ehsan M, Anower A, Rahman M, Islam M. 2006. Incidence of Liver Flukes and Gastro-Intestinal Parasites in Cattle. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine* 4(1): 39–42. <https://doi.org/10.3329/bjvm.v4i1.1523>
- Tantri N, Setyawati TR, Khotimah S. 2013. Prevalensi dan Intensitas Telur Cacing Parasit pada Feses Sapi (*Bos Sp.*) Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Pontianak alimantan Barat. *Protobiont* 2(2): 102–106.
- Tresnani G, Suana IW, Hadi I. 2018. Identifikasi jenis serkaria Trematoda pada siput *Lymnaea rubiginosa* di Kabupaten Lombok Barat. *BioWallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi* 4(2): 81–87.
- Yeneneh A, Kebede H, Fentahun T, Chanie M. 2012. Prevalence of cattle flukes infection at Andassa Livestock Research Center in north-west of Ethiopia. *Veterinary Research Forum / : An International Quarterly Journal* 3(2): 85–89.