



Infestasi pinjal dan infeksi *Dipylidium caninum* (Linnaeus) pada kucing liar di lingkungan kampus Institut Pertanian Bogor, Kecamatan Dramaga

Flea infestation and *Dipylidium caninum* (Linnaeus) infection on stray
cat in campus area of Bogor Agricultural University, Dramaga Bogor

Aulia Syifak Bashofi*, Susi Soviana, Yusuf Ridwan

Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor
Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

(diterima Februari 2014, disetujui Juli 2014)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menginvestigasi infestasi pinjal dan infeksi *Dipylidium caninum* (Linnaeus) pada kucing liar di lingkungan kampus Institut Pertanian Bogor (IPB), Dramaga. Tiga puluh ekor kucing liar dikumpulkan dari beberapa tempat di sekitar IPB Dramaga. Kucing liar yang menunjukkan gejala klinis *pruritus* dan *alopecia* dikumpulkan secara *purposif*. Seluruh tubuh kucing dibedaki dengan bedak *gamexan*, setelah itu pinjal dikoleksi secara manual dan diperiksa secara mikroskopis. Sebanyak 30 sampel feses kucing dikoleksi dan diperiksa terhadap keberadaan *D. caninum* dengan metode Mc Master dan pengapungan, serta dilihat juga keberadaan proglotid. Hasil identifikasi menunjukkan hanya ditemukan satu spesies pinjal, yaitu *Ctenocephalides felis* (Bouche), sedangkan pada sampel feses tidak ditemukan *D. caninum*. Dua puluh satu kucing terinfestasi pinjal dengan rata-rata kepadatan pinjal per kucing $3,8 \pm 1,9$ individu. Derajat infestasi pinjal tergolong ringan, sehingga peluang kucing untuk menelan pinjal dan terinfeksi *D. caninum* sangat kecil.

Kata kunci: *Ctenocephalides felis*, *Dipylidium caninum*, prevalensi pinjal, kucing liar

ABSTRACT

This study was conducted to investigate flea infestation and *Dipylidium caninum* (Linnaeus) that infection on stray cat on Bogor Agricultural University Dramaga. Thirty stray cats were collected from various places around on Bogor Agricultural University Dramaga. The stray cats that showed clinical signs of *pruritus* and *alopecia* were collected purposively. The whole body was powdered by *gamexan* powder, after that the fleas were collected by manual and examined microscopically. The totals of 30 fecal stray cat samples collected and examined toward *D. caninum* used McMaster methode, flotation methode, and saw the existence of proglottid. The result of identification showed that there was found one species of flea, namely *Ctenocephalides felis* (Bouche), while on faeces was not found *D. caninum*. Twenty one stray cats were infected by the flea with density average of fleas per cat was 3.8 ± 1.9 individual.

Key words: *Ctenocephalides felis*, *Dipylidium caninum*, prevalence, stray cat

*Penulis korespondensi: Aulia Syifak Bashofi. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680
Tel/Faks: 0251-8421784, Email: aulyasyifak.b@gmail.com

PENDAHULUAN

Kucing yang hidup liar sering dijumpai di sekitar lingkungan manusia di antaranya kantin, pemukiman, dan tempat pembuangan sampah termasuk di lingkungan Institut Pertanian Bogor (IPB). Kucing yang berkeliaran di kampus IPB Dramaga sering dijumpai dalam kondisi kurus dan kotor. Kondisi kucing yang hidup secara bebas sekaligus kotor memudahkan berbagai jenis penyakit, di antaranya *flea allergic dermatitis* (FAD) dan *Dipylidiasis* diduga dapat berkembang di lingkungan kampus IPB Dramaga.

FAD merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan pinjal (Siphonaptera) dengan gejala klinis *pruritus* dan *papula* di kulit (Lane et al. 2008). Menurut Hadi & Soviana (2010), beberapa pinjal utama yang menimbulkan masalah di Indonesia adalah *Pulex irritans* L., *Ctenocephalides felis* (Bouche), *Ctenocephalides canis* (Curtis), dan *Xenopsylla cheopis* (Roths.). Pinjal selain menyebabkan gangguan pada kucing juga mengganggu manusia. Chin et al. (2010) melaporkan enam mahasiswa laki-laki di Kuala Lumpur terinfestasi *C. felis* dengan gejala klinis berupa *pruritus* dan *maculopapular*. Pinjal juga berperan sebagai inang antara cacing pita *Dipylidium caninum* (Linnaeus) (Gupta et al. 2008).

Infeksi *D. caninum* pada inang definitif dikenal sebagai penyakit *Dipylidiasis*. Hal tersebut dapat terjadi karena inang definitif menelan inang antara yang mengandung larva *D. caninum* (Bowman et al. 2002). *Dipylidiasis* termasuk dalam *metazoonosis*, yaitu penyakit zoonosa yang ditransmisikan dari invertebrata ke vertebrata (Lane et al. 2008). Adam et al. (2012) melaporkan kejadian *Dipylidiasis* pada laki-laki karena tidak sengaja menelan pinjal yang mengandung larva *D. caninum* yang berada pada anjing dan kucing di sekitarnya. Infeksi *D. caninum* tersebar di seluruh dunia dan umum terjadi pada kucing (Taylor et al. 2007). *Dipylidiasis* pada kucing biasanya tidak menunjukkan gejala klinis, namun *proglotid* dapat ditemukan pada fesesnya (BARK 2010).

Penelitian tentang infestasi pinjal dan infeksi *D. caninum* pada kucing liar jarang dilakukan di Indonesia. Laporan mengenai prevalensi dan penyebaran parasit dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan tindakan penanggulangan dan pengendalian penyakit parasitik.

Mengingat potensi pinjal dan cacing *D. caninum* sebagai agens zoonotik, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keberadaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis pinjal dan mengetahui keberadaan cacing *D. caninum* pada kucing liar di lingkungan kampus IPB, Dramaga.

BAHAN DAN METODE

Penangkapan kucing

Penelitian ini menggunakan 30 individu kucing liar dengan gejala klinis *alopecia* dan *pruritus* di lingkungan kampus IPB. Kucing ditangkap secara manual dan dibawa menggunakan keranjang. Kucing dikandangkan dan diberi pakan sampai kucing melakukan defekasi. Selama menunggu kucing defekasi dilakukan pengambilan pinjal. Sebelum dilepaskan kembali, kucing diberi tanda menggunakan pewarna rambut dengan kandungan henna (*lawsonia inermis*) pada bagian kepalanya untuk menghindari pengambilan sampel berulang.

Koleksi feses dan pinjal kucing

Feses kucing dikumpulkan dalam kantong plastik dan dipisahkan secara individual. Kantong plastik diberi keterangan berupa nomor kucing dan tempat penangkapan, serta disimpan dalam kotak es. Koleksi pinjal dilakukan dengan terlebih dahulu menaburi seluruh tubuh kucing dengan *gamexan* untuk membunuh pinjal. Pengambilan pinjal dilakukan secara manual menggunakan sisir pada seluruh tubuh kucing. Pinjal yang berjatuhan dikumpulkan ke dalam *vial* berisi alkohol 70%, dipisahkan secara individual dan diberi keterangan sebagaimana sampel feses.

Pemeriksaan feses

Pemeriksaan cacing *D. caninum* dilakukan dengan melihat langsung keberadaan *proglotid* pada feses, sedangkan pemeriksaan feses di laboratorium dengan metode McMaster (Taylor et al. 2007). Metode McMaster digunakan untuk melihat keberadaan telur sekaligus menghitung jumlah telur. Prinsip kerja dari metode ini merupakan modifikasi metode pengapungan. Sampel feses ditimbang seberat 2 g menggunakan alat timbang digital, selanjutnya dimasukkan ke dalam gelas plastik. Pada sampel feses ditambahkan larutan

gula-garam jenuh dengan berat jenis 1,28 sebanyak 58 ml kemudian dihomogenkan, dan disaring menggunakan saringan teh sebanyak tiga kali. Larutan dimasukkan kedalam kamar hitung McMaster dan ditunggu lima menit supaya telur mengapung. Kamar hitung McMaster diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali. Jumlah telur tiap gram per tinja (TTGT) diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Soulsby 1982).

$$TTGT = \frac{\text{jumlah telur cacing dalam kamar hitung}}{\text{berat feses (gram)}} \times \frac{\text{volume total sampel ml}}{\text{volume kamar hitung ml}}$$

Apabila pada pemeriksaan menggunakan metode McMaster hasilnya nol, maka dilanjutkan dengan metode pengapungan untuk memastikan tidak ada telur. Sampel feses yang telah ditambahkan larutan gula-garam jenuh pada metode McMaster dituang ke dalam tabung reaksi sampai penuh dan terbentuk miniskus pada puncaknya. *Cover glass* diletakkan pada ujung tabung reaksi dan dibiarkan selama 10 menit. *Cover glass* diambil dan diletakkan pada *object glass* kemudian diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 kali.

Identifikasi pinjal

Preservasi pinjal sebagai sediaan preparat kaca menggunakan metode Ashadi & Partosoejono (1992). Pinjal yang telah diperoleh dimasukan ke dalam KOH 10% pada suhu kamar selama empat sampai lima hari untuk menipiskan lapisan khitin. Penipisan khitin juga dapat dipercepat dengan pemanasan. Khitin pinjal yang telah tipis dicuci menggunakan air tiga sampai empat kali. Bagian abdomen pinjal yang menggebu dapat ditusuk dengan jarum halus supaya cairan dalam abdomennya keluar. Pengeringan pinjal dilakukan dengan dehidrasi ke dalam alkohol dengan konsentrasi bertingkat, yaitu 70%, 85% dan 95% masing-masing selama 10 menit. Pinjal terdehidrasi direndam dalam minyak cengkeh selama 15 sampai 30 menit untuk *clearing*. Pinjal yang telah jernih direndam dalam *xylol* dua sampai tiga kali supaya tidak kaku.

Pinjal yang telah diproses diletakkan di atas gelas objek yang sebelumnya telah diberi satu sampai dua tetes *Canada balsam* sebagai *mounting*. *Object glass* ditutup dengan *cover glass* selanjutnya dikeringkan dalam *slide warmer* pada suhu 37 sampai 40 °C selama empat sampai lima hari.

Identifikasi pinjal dilakukan di bawah mikroskop dengan kunci identifikasi Wall & Shearer (2001).

Analisis data

Analisis data infestasi pinjal dan infeksi *D. caninum* dilakukan secara deskriptif dari hasil identifikasi. Data infestasi pinjal yang diperoleh setiap kucing dikategorikan berdasarkan tingkat keparahan yang terbagi atas (i) ringan: dengan jumlah 1 sampai 5 pinjal; (ii) sedang: dengan jumlah 6 sampai 20 pinjal; (iii) parah: dengan jumlah lebih dari 20 pinjal (Genchi 2000). Analisis statistik untuk mengetahui hubungan jenis kelamin kucing terhadap derajat infestasi pinjal menggunakan uji *chi-square* pada taraf $\alpha = 5\%$. Pengujian statistik tersebut menggunakan perangkat lunak SPSS 17.0.

HASIL

Jenis pinjal yang ditemukan

Pinjal yang diperoleh memiliki bagian tubuh berupa sisir pronotal dan sisir gena. Sisir gena terdiri atas delapan duri yang tersusun horisontal (Gambar 1A). Bagian depan kepala memiliki bentuk miring dan memanjang (Gambar 1B). Bagian abdomen antara segmen ke enam sampai delapan ditemukan aedeagus 53,8% (Gambar 1C) dan spermateka 46,3% (Gambar 1D). Rata-rata jumlah pinjal pada setiap individu kucing yang terinfestasi, yaitu pinjal betina $2,1 \pm 1,9$ individu dan pinjal jantan $1,8 \pm 1,1$ individu (Tabel 1).

Prevalensi dan derajat infestasi pinjal

Jumlah pinjal pada 21 individu kucing yang positif terinfestasi di kampus IPB Dramaga diperoleh 80 individu pinjal. Prevalensi pinjal sebesar 70% dengan jumlah rata-rata pinjal per kucing adalah $3,8 \pm 1,9$ individu pinjal (Tabel 1).

Sebagian besar derajat infestasi adalah ringan (53,3%), kemudian diikuti kucing tidak terinfestasi (30,0%) dan sisanya infestasi sedang (16,6%). Sementara itu, 30,0% kucing tidak ditemukan pinjal, menunjukkan gejala klinis (Tabel 2).

Kucing jantan (62,5%) menunjukkan derajat infestasi ringan lebih banyak dibandingkan dengan kucing betina (37,5%). Derajat infestasi sedang juga lebih banyak pada kucing jantan (60,0%) bila dibandingkan dengan kucing betina (40,0%). Kucing jantan tanpa infestasi lebih sedikit (44,4%)

dibandingkan dengan kucing betina (55,6%). Namun demikian, perhitungan statistik menggunakan uji *chi-square* menunjukkan bahwa setiap derajat infestasi antara kucing jantan dan betina tidak berbeda nyata ($p = 0,673 > 0,05$).

Prevalensi *D. caninum*

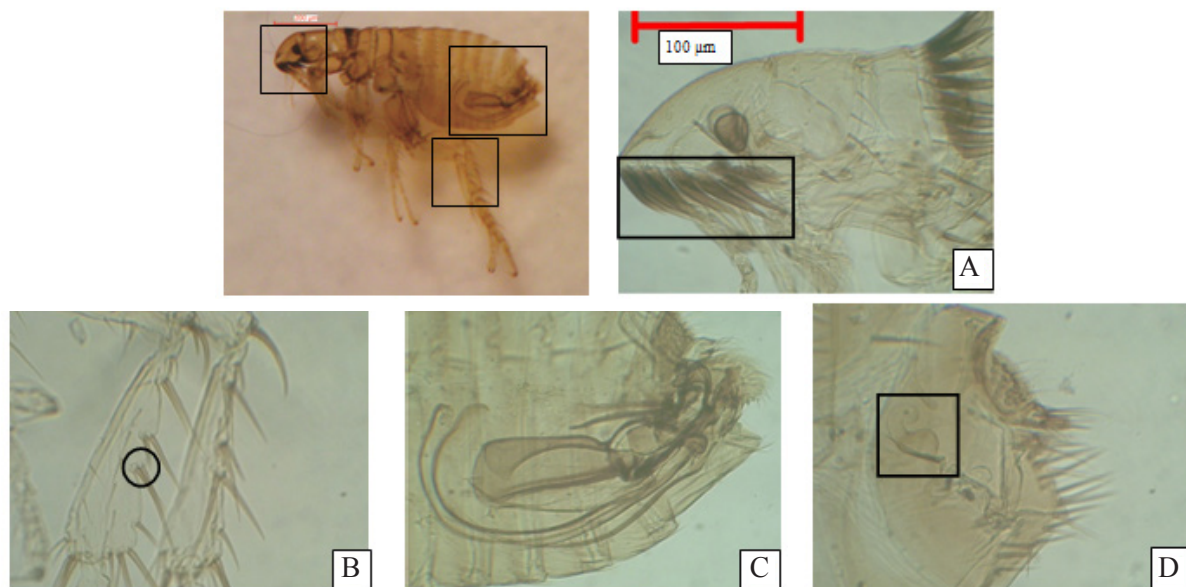
Berdasarkan pengamatan yang dilakukan melalui pemeriksaan feses, *proglotida* dan telur cacing *D. caninum* tidak ditemukan pada semua sampel feses kucing. Prevalensi cacing *D. caninum* pada penelitian ini menunjukkan hasil nol.

PEMBAHASAN

Ciri morfologi pinjal yang ditemukan berdasarkan kunci identifikasi Wall & Shearer (2001) merupakan spesies *C. felis*. *C. felis* memiliki sisir pronotal dan sisir gena. Sisir gena terdiri atas delapan atau sembilan duri yang tersusun secara horisontal. Bagian depan kepala memiliki bentuk miring dan memanjang. Tibia pada tungkai bagian belakang memiliki enam bantalan seta. Ciri morfologi *C. felis* dalam Smit (1957), bahwa duri pertama pada sisir

gena memiliki ukuran lebih pendek dibandingkan dengan duri kedua. *C. felis* dalam Hadi & Soviana (2010) terbagi menjadi pinjal jantan dan betina. Pinjal jantan memiliki aedeagus atau penis berkhitin berbentuk seperti per melingkar yang terletak di antara segmen enam sampai delapan bagian abdomen. Pinjal betina pada segmen yang sama memiliki kantung spermateka untuk menyimpan sperma sementara.

Kucing umumnya terinfestasi *C. canis* dan *C. felis* (Levine 1990), namun menurut Wall & Shearer (2001) pada kucing juga dapat ditemukan pinjal spesies lain di antaranya *Spilopsyllus cuniculi* (Dale), *Echidnophaga gallinacea* (Westwood), *P. irritans* dan *Ceratophyllus* spp. Hasil identifikasi semua jenis pinjal yang menginfestasi kucing liar kampus IPB Dramaga adalah *C. felis*. Hal ini sama dengan Susanti (2001) bahwa 100% pinjal yang menginfestasi kucing di Bogor merupakan *C. felis*. Wall & Shearer (2001) menyatakan jenis pinjal *C. felis* merupakan jenis pinjal yang paling umum ditemukan pada karnivora di seluruh dunia. Salpeta (2011) melaporkan bahwa di Australia 98,8% pinjal yang ditemukan pada anjing dan kucing adalah *C. felis*.



Gambar 1. Morfologi pinjal *Ctenocephalides felis*. A: kepala; B: tibia bagian tungkai belakang; C: aedeagus pada pinjal jantan; D: kantung spermateka pada pinjal betina.

Tabel 1. Perbandingan jumlah pinjal jantan dan betina

| Jenis kelamin pinjal | Jumlah | Persentase (%) | Rata-rata pinjal per individu kucing terinfestasi |
|----------------------|--------|----------------|---|
| Betina | 37 | 46,3 | 2,1 ± 1,9 |
| Jantan | 43 | 53,8 | 1,8 ± 1,1 |
| Total | 80 | 100 | 3,8 ± 1,9 |

Tabel 2. Hubungan derajat infestasi, gejala klinis, dan jenis kelamin inang

| Derajat infestasi | Gejala klinis | Total kucing | | Kucing jantan | | Kucing betina | | Uji <i>chi-square</i> | |
|--------------------|---------------|--------------|------|---------------|------|---------------|------|---------------------------|---------|
| | | Jumlah | % | Jumlah | % | Jumlah | % | <i>Pearson chi-square</i> | Nilai-p |
| Tidak terinfestasi | + | 9 | 30,0 | 4 | 44,4 | 5 | 55,6 | | |
| Ringan | + | 16 | 53,3 | 10 | 62,5 | 6 | 37,5 | 0,792 | 0,673 |
| Sedang | + | 5 | 16,7 | 3 | 60,0 | 2 | 40,0 | | |

Jumlah pinjal jantan dan betina tidak terlalu berbeda jauh. Hal yang sama dinyatakan oleh Krasnov et al. (2008) bahwa secara umum jumlah pinjal jantan dewasa dan betina dewasa tidak berbeda secara signifikan dari seluruh populasi pinjal yang ada pada inang. Hal tersebut disebabkan oleh pinjal dewasa tidak aktif mencari inang, namun lebih untuk menunggu inang yang mendekat. Pinjal akan tetap diam sampai ada getaran, sinyal suhu, atau kelembaban yang berubah sehingga memicu pinjal untuk melompat menuju inang (Wall & Shearer 2001). Pinjal memiliki kesempatan yang sama ketika menginfestasi inang.

Besarnya prevalensi *C. felis* pada kucing liar juga dilaporkan oleh Zain & Sahimin (2010) di Kuala Lumpur sebesar 55% dan Germinal et al. (2013) di Meksiko sebesar 53%. Tingginya prevalensi ini bisa disebabkan oleh kondisi lingkungan yang mendukung bagi perkembangan pinjal. Menurut Taylor et al. (2007), pinjal mampu bertahan dan berkembang pada suhu 13 °C hingga 35 °C dengan kelembaban nisbi 50% sampai 92%. Prevalensi pinjal sangat tinggi, akan tetapi derajat infestasinya sebagian besar ringan. Hal tersebut diduga akibat faktor generasi pinjal sebelumnya terutama jumlah pinjal betinanya yang lebih sedikit dibandingkan dengan pinjal jantan. Peran pinjal betina selain menghasilkan telur, pinjal betina juga berperan dalam memberi makan larva pinjal dengan fesesnya. Hsu et al. (2002) melaporkan tingkat keberhasilan larva pinjal mencapai dewasa, lima kali lebih besar apabila larva memakan feses pinjal betina dan telur yang tidak menetas dibandingkan dengan bila larva memakan feses jantan saja.

Pada penelitian ini, gejala klinis *pruritus* dan *alopesia* pada kucing yang tidak terinfestasi pinjal, diduga diakibatkan penyebab lain. Noli (2009) menyatakan bahwa dermatitis akibat alergi juga bisa disebabkan oleh alergi makanan dan dermatitis atopik. Dampak tidak langsung akibat pinjal yang terlihat umumnya kerontokan rambut

(*alopecia*), sehingga secara makroskopis gejala klinis yang terlihat sulit untuk dibedakan dengan gejala klinis akibat penyebab lain. Genchi (2000) melaporkan kucing dengan infestasi pinjal sedang dan ringan memiliki gejala klinis *alopecia* dengan *pruritus*, sedangkan kucing tanpa terinfestasi tidak menunjukkan gejala klinis.

Jenis kelamin kucing tidak menunjukkan hubungan dengan derajat infestasi pinjal ($P > 0,05$). Hasil yang diperoleh berbeda dengan pernyataan Morand et al. (2004), bahwa hewan jantan akan lebih rentan terinfestasi dibandingkan dengan betina. Perbedaan kerentanan tersebut akibat perbedaan pergerakan dan kemampuan bertahan yang berbeda dari masing-masing inang. Kucing di lingkungan kampus IPB diduga memiliki pergerakan yang sama pada saat mencari makanan sehingga memiliki kesempatan yang sama untuk terinfestasi pinjal. Kucing memiliki tingkah laku hidup secara soliter dan menyebar ketika makanan sedikit (RED 2003).

Pemeriksaan feses pada penelitian ini menunjukkan tidak ditemukannya cacing *D. caninum*. Prevalensi cacing *D. caninum* pada kucing di setiap wilayah berbeda-beda. Hasil penelitian kucing liar di Meksiko menunjukkan bahwa terjadi prevalensi *D. caninum* 36% dengan korelasi tidak signifikan terhadap prevalensi *C. felis* 53% (Germinal et al. 2013). Prevalensi *Dipylidiasis* juga pernah dilaporkan 11,6% di Kuala Lumpur pada kucing liar yang mengalami prevalensi *C. felis* 55% (Zain & Sahimin 2010). Tingkat prevalensi cacing *D. caninum* seperti penyakit pada umumnya, dipengaruhi oleh lingkungan, agens, dan inang.

Kondisi lingkungan IPB memiliki suhu rata-rata/tahun 25 hingga 33 °C (Yusmur 2003). Suhu tersebut mendukung keberadaan cacing *D. caninum*, seperti halnya negara Meksiko dan Malaysia yang beriklim tropis. Telur cacing pita mampu bertahan di lingkungan panas dengan suhu 50 hingga 70 °C dan akan hancur ketika suhu lebih

dari 70 °C hingga 100 °C (Gajadhar et al. 2006). Eckert & Deplazes (2004) melaporkan bahwa telur cacing pita pada suhu 5 °C mampu bertahan 161 hari, sedangkan pada suhu 35 °C mampu bertahan sampai 28 hari. Pugh (1987) melaporkan bahwa telur cacing *D. caninum* akan berkembang menjadi *cysticercoid* di tubuh pinjal pada suhu 30 hingga 32 °C. Kucing akan terinfeksi ketika menelan pinjal yang mengandung larva *D. caninum*.

Kucing dengan infestasi pinjal yang tinggi umumnya merasa terganggu dan mencoba untuk menghilangkan pinjal dengan cara menggaruk atau menjilat sumber gangguan. Hinkle et al. (1998) melaporkan kucing dengan infestasi pinjal yang tinggi mampu menghilangkan 17,6% pinjal setiap hari ketika *grooming*. Derajat infestasi pinjal pada penelitian ini tergolong ringan, sehingga diduga tidak menimbulkan gangguan pada kucing. Oleh karena itu, peluang kucing untuk menelan pinjal dan terinfeksi cacing *D. caninum* sangat kecil. Selain *grooming*, prevalensi pinjal yang mengandung *cysticercoid* juga diduga sangat kecil, sehingga infeksi *D. caninum* tidak terjadi. Hinaidy (1991) melaporkan dari 9.134 pinjal pada kucing hanya 2,3% positif terinfeksi *cysticercoid D. caninum*.

KESIMPULAN

Dua puluh satu dari 30 individu kucing liar kampus IPB Dramaga Bogor terinfestasi jenis pinjal *C. felis*. Prevalensi infestasi pinjal 70% dengan jumlah *C. felis* jantan 53,8% dan betina 46,3%. Derajat infestasi ringan, sedang, dan tidak terinfestasi berturut-turut adalah sebesar 53,3%, 16,7%, 30,0%. Prevalensi *D. caninum* pada penelitian ini adalah 0%. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui prevalensi *cysticercoid* dalam tubuh pinjal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam AA, Saeed OM, Ibrahim HM, Malik HYE, Ahmed ME. 2012. *D. caninum* infection in a 41 year old sudanese man in Nyala, Sudan: the first reported case in Sudan in 2006. *Al Neelain Medical Journal* 2:37–42.
- Ashadi G, Partosoejono S. 1992. *Penuntun Laboratorium Parasitologi I*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB.
- [BARK] Banfield Applied Research & Knowledge Team. 2010. *Flea Literature Review*. Tillamok: Banfield Pet Hospital.
- Bowman DD, Hendrix HM, Lindsay DS, Barr SC. 2002. *Feline Clinical Parasitology*. 1st ed. Iowa: Iowa State University Press. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/9780470376805>.
- Chin HC, Ahmad NW, Lim LH, Jeffery J, Hadi AA, Othman H, Omar B. 2010. Infestation with the cat flea, *Ctenocephalides felis felis* (Siphonaptera: Pulicidae) among students in Kuala Lumpur, Malaysia. *The Southeast Asian Journal Of Tropical Medicine And Public Health* 41:1331–1334.
- Eckert J, Deplazes P. 2004. Biological, epidemiological, and clinical aspects of Echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clinical Microbiology Reviews* 17:107–130. doi: <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.17.1.107-135.2004>.
- Gajadhar AA, Scandrett WB, Forbes LB. 2006. Overview of food and water borne zoonotic parasites at the farm level. *Review of Science, Technology and Off International Epizootology* 25:595–606.
- Genchi C, Traldi G, Bianciardi P. 2000. Efficacy of imidacloprid on dogs and cats with natural infestations of fleas, with special emphasis on flea hypersensitivity. *Veterinary Therapeutics* 1:71–80.
- Germinal JC, Roberto IG, Andrea MO, Feliciano M, Juan M, Gabriela AT. 2013. Prevalence of fleas and gastrointestinal parasites in free roaming cats in Central Mexico. *PLoS ONE* 8:1–6
- Gupta N, Gupta DK, Shalaby S. 2008. Parasitic zoonotic infections in Egypt and India: an overview. *Journal of Parasitic Diseases* 32:1–9.
- Hinaidy HK. 1991. A contribution on the biology of *Dipylidium caninum*. *Journal Veterinary medicine* 38:329–336. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0450.1991.tb00879.x>.
- Hinkle NC, Koehler PG, Patterson RS. 1998. Host grooming efficiency for regulation of cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) populations. *Journal of Medical Entomology* 35:266–269. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/jmedent/35.3.266>.
- Hsu MH, Hsu YC, Wu WJ. 2002. Consumption of flea faeces and eggs by larvae of the cat flea, *Ctenocephalides felis*. *Medical and veterinary Entomology* 16:445–447. doi: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2915.2002.00388.x>.

- Krasnov BR, Shenbrot GI, Khokhlova IS, Hawlena H, Degen A. 2008. Sex ratio in flea infrapopulations: number of fleas, host gender and host age do not have an effect. *Cambridge Journal* 135:1133–1141. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/s0031182008004551>.
- Lane DR, Guthrie S, Griffith S. 2008. *Dictionary of Veterinary Nursing*. 3th Ed. London: Butterworth–Heinemann.
- Levine ND. 1990. *Parasitologi Veteriner*. AsHadi G, penerjemah; Wardiarso, editor. Yogyakarta: UGM Press. Terjemahan dari: *Parasitologi Veteriner*.
- Morand S, Gouy J, Stanko M, Miklisova D. 2004. Is sex biased ectoparasitism related to sexual size dimorphism in small mammals of Central Europe. *Parasitology Journal* 129:505–510. doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0031182004005840>.
- Noli C. 2009. Flea allergy in cats clinical signs and diagnosis. *European Journal of Companion Animal Practice* 19:248–253.
- Pugh RE. 1987. Effects on the development of *Dipylidium caninum* and on the host reaction to this parasite in the adult flea (*Ctenocephalides felis felis*). *Parasitology Research* 73:171–177. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/BF00536475>.
- [RED] Redaksi Ensiklopedi Indonesia. 2003. *Ensiklopedia Indonesia Buku Petunjuk Anatomi*. Jakarta: Ikrar Mandiri Abadi Press.
- Salpeta J, King J, McDonell D, Malik R, Homer D, Hannan P, Emery D. 2011. The cat flea (*Ctenocephalides felis*) is the dominant flea on domestic dogs and cats in Australian veterinary practices. *Veterinary Parasitology* 180:3–4.
- Smit FGAM. 1957. *Handbooks for the Identification of British Insects*. London: Royal Entomology Soc London.
- Soulsby E.J.L. 1982. *Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animal*. 7th ed. London: Balliere tindal.
- Susanti DM. 2001. *Infestasi Pinjal C. felis (Siphonaptera:Pulicidae) pada Kucing di Bogor*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Taylor MA, Coop RL, Wall RL. 2007. *Veterinary Parasitology*. 3th ed. Australia: Blackwell Scientific.
- Wall R, Shearer D. 2001. *Veterinary Ectoparasites: Biology, Pathology and Control*. 2nd ed. Iowa: Iowa State Univ Press.
- Yusmur A. 2003. *Basis Data Spasial Agroklimatologi, Studi Kasus Kabupaten Bogor*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Zain SN, Sahimin N. 2010. Comparative study of the macroparasite communities of stray cats from four urban cities in Peninsular Malaysia. In: *Proceedings of the Fourth ASEAN Congress of Tropical Medicine and Parasitology (CD version) (Singapore, 2-4 June 2010)*. Singapore: Singapore Society of Microbiology and Biotechnology.